























# ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

---

HERAUSGEGEBEN

VON

**DR. KARL VON BARDELEBEN,**

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

---

VIERUNDDREISSIGSTER BAND.

MIT 10 TAFELN UND 210 ABBILDUNGEN IM TEXT.



**JENA**

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1909.





E157  
9

1263



## Inhaltsverzeichnis zum XXXIV. Band, Nr. 1—24.

### I. Aufsätze.

- Adloff, P., Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina. p. 105—110.
- Anikiew, Ars., Zur Frage über die Entwicklung der Vena anonyma sinistra. p. 24—29.
- (Anonym), Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOVERI chez l'Amphioxus. Avec 14 figures. p. 126—151.
- Athias, M., Les phénomènes de division de l'ovule dans les follicules de DE GRAAF en voie d'atrésie chez le Lérot (*Eliomys quercinus* [L.]). Avec 9 figures. p. 1—23.
- Ballowitz, E., Zur Kenntnis der Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* DESM. Mit 27 Abb. p. 275—286.
- Bödecker, C. Francis, Vorläufige Mitteilung über organische Gebilde im menschlichen Zahnschmelz. Mit einer Tafel (VI). p. 310 bis 314.
- Botezat, E., Die sensiblen Nervenendapparate in den Hornpapillen der Vögel im Zusammenhang mit Studien zur vergleichenden Morphologie und Physiologie der Sinnesorgane. Mit 2 Abb. p. 449—468.
- Braus, Hermann, Experimentelle Untersuchungen über die Segmentalstruktur der motorischen Nervenplexus. Mit 5 Abb. p. 529 bis 551.
- Brinkmann, August, Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen. Mit 6 Abb. p. 513—520.
- Brodmann, K., Erwiderung an Herrn Prof. RONCORONI zur Frage der corticalen Schichteneinteilung. p. 158.



- Citelli, S., Su un metodo facile di preparazione macroscopica d' assieme dell'orecchio medio e interno. Con 2 figure. p. 173—182.
- Dakin, W. J., Striped Muscle in the Mantle of Lamellibranchs. With 5 Figures. p. 227—230.
- Diamare, Vincenzo, Su' rapporti della vena porta e delle arterie splancniche in *Scyllium catulus* e *Torpedo marmorata*. Con 2 figure. p. 552—559.
- v. Ebner, V., Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeines. Mit 9 Abb. p. 289—309.
- Elze, Curt, Zu den „Bemerkungen über den HAECKEL-MAURERSchen Bärenembryo mit Stachelanlagen“ von K. TOLDT jun. Mit 7 Abb. p. 568—572.
- Fuchs, Hugo, Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen. Mit 2 Abb. p. 349—356.
- , Nachtrag zu dem Aufsatz „Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen“. p. 526.
- Giovannini, Sebastiano, Papille pilifere con propagini terminali composte, con propagini avventizie e bigemine. Con una tavola (V). p. 230—249.
- Guyer, Michael F., The Spermatogenesis of the Domestic Guinea (*Numida meleagris* dom.). With 40 Figures (2 Plates). p. 502—513.
- , The Spermatogenesis of the Domestic Chicken (*Gallus gallus* dom.). With 35 Figures (2 Plates). p. 573—580.
- Halpenny, J., and Thompson, F. D., On the Relationship between the Thyroid and Parathyroids. With 4 Figures. p. 376—379.
- Jazuta, K., Zwei Fälle von Abwesenheit der Epitrochlea humeri mit Sesambeinchen in den Haftbändern des Ellenbogengelenks in einem Falle. p. 186—188.
- Jordan, H. E., The Shape of the red Blood Corpuscles. p. 406—412.
- Kazzander, Julius, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. Mit 10 Abb. p. 49—58.
- , Zur Biologie der *Talpa europaea*. Mit 2 Abb. p. 394—399.
- Knappe, Ernst V., Ueber die Entwicklung der Hornhaut des Hühnchens. Mit 4 Abb. p. 417—424.
- Knoche, Victor, Ueber die Struktur der sogenannten „interstitiellen Körner“ (KOELLIKER) der Flügelmuskulatur der Insekten. Mit 7 Abb. p. 165—167.
- Kolisko, Fritz†, Ein Fall abnormen Verlaufes des rechten Ureters. Mit einer Abb. p. 520—524.
- Krause, W., Die Heptadakytie des Menschen. Mit einer Abb. p. 525 bis 526.

- Livini, F., Le fibre collagene nelle paratiroidi e nella tiroide. Con 3 figure. p. 468—472.
- Marinesco, M. G., Réponse à M. GUIDO SALA, à propos de son travail: Ueber die Regenerationerscheinungen im zentralen Nervensystem. p. 443—445.
- Meek, Alexander, The Encephalomes and Cranial Nerves of an Embryo of *Acanthias vulgaris*. With one Figure. p. 473—475.
- Meves, Friedr., Ueber Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo. Mit 3 Abb. p. 161—165.
- Michalovsky, J., Zur Frage über funktionelle Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bei Vögeln. Mit 8 Abb. p. 257—275.
- Moodie, Roy L., The Morphology of the Vertebrate Sacral Rib. p. 361—364.
- Mozejko, B., Ein interessanter Fall von Anomalie der Aortenbogen bei einer *Rana esculenta*. Mit einer Abb. p. 476—477.
- Nowikoff, M., Ueber den Chromidialapparat in den Zellen des Subradularknorpels von *Halotis tuberculata*. Mit einer Tafel (II). p. 168 bis 173.
- Okajima, K., Ueber das Hyobranchialskelett von *Onychodactylus*. Mit 2 Abb. p. 182—185.
- Parker, W. N., and Burlend, T. H., On the efferent Ducts of the Testis in *Chimaera monstrosa*. With 4 Figures. p. 331—336.
- Patten, C. J., Persistence of the embryonic Arrangement of the postrenal Part of the Cardinal Veins. With one Figure. p. 189—191.
- , A Case of six Toes on the left Foot. With one Figure. p. 478 bis 480.
- Pauli, Simon, Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren. Mit 4 Abb. p. 369—375.
- Pawlowsky, Eugen, Ein Beitrag zur Kenntnis der Hautdrüsen (Giftdrüsen) einiger Fische. Mit 6 Abb. p. 314—330.
- , Zusatz zum Artikel „Ueber die Giftdrüsen der Fische“. p. 413.
- Pensa, Antonio, Osservazioni sulla morfologia dei vasi linfatici degli arti nei mammiferi. Con 6 figure. p. 379—394.
- Piazza, Cesare, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di un cane. Con una figura. p. 250—254.
- Roncoroni, Luigi, Sul tipo fondamentale di stratificazione della corteccia cerebrale. Con 2 figure. p. 58—62.
- Ruffini, Angelo, Di una singolare anomalia della staffa in un cranio di feto umano. Con 3 figure. p. 425—442.



- Sala, Guido, Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. Mit einer lithogr. Tafel (III). p. 193—199.
- , Zu meiner Arbeit: „Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem“. p. 583—584.
- Schlater, G., Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese. Mit 3 Abb. p. 33—48; p. 65—81.
- Schmitt, Rudolf, Das Nervensystem von *Troglodytes niger*. Mit einer Abb. p. 286—287.
- Smith, Elliot G., The Tuberculum olfactorium. With 2 Figures. p. 200—206.
- , A further Note on the Case of Fusion of the Atlas and Axis. p. 357—358.
- Stamm, R. H., Ueber die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. Mit 7 Abb. p. 337—349.
- Stinelli, F., Ricerche istologiche su un canale deferente umano a doppio lume. Con una figura. p. 399—406.
- Studnička, F. K., Die Natur des Chordagewebes. Mit 5 Abb. p. 81 bis 91.
- , Zur Lösung der Dentinfrage. Mit 2 Abb. p. 481—502.
- , Zu der „Erwiderung von FRIEDRICH KRAUSS auf meine Mitteilung über „Die Natur des Chordagewebes“. p. 580—582.
- Suzuki, B., Eine einfache Schnittserienmethode bei der Celloidineinbettung. p. 358—361.
- Syk, Ivan, Ueber Altersveränderungen in der Anzahl der HASSALschen Körper nebst einem Beitrag zum Studium der Mengenverhältnisse der Mitosen in der Kaninchenthymus. Mit 6 Abb. p. 560—567.
- Trautmann, Alfred, Die Muskulatur in den Dünndarmzotten der Haustiere. Mit einer Tafel (I). p. 113—125.
- Tretjakoff, D., Nervus mesencephalicus bei *Ammocoetes*. Mit 3 Abb. p. 151—157.
- Tschernoff, N. D., Ueber den Bau des Gehörorgans von *Exocoetus*. Mit 3 Abb. p. 91—94.
- Vastarini Cresi, G., Una differenza istologica non ancora rilevata tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerule renale del mammiferi. Con una figura. p. 94—105.
- Vecchi, Arnaldo, Di una fine particolarità di struttura della cellula deciduale. Con una tavola (IV). p. 224—226.
- Vitali, Giovanni, L'articolazione mandibolare negli Anfibi, nei Rettili e negli Uccelli. Con 12 figure. p. 207—224.

## II. Nekrologe.

DANIEL JOHN CUNNINGHAM †. p. 584—586.

## III. Literatur.

No. 3 u. 4 p. 1—16. No. 7 u. 8 p. 17—32. No. 13 u. 14 p. 33—48.  
No. 16 u. 17 p. 49—64. No. 20 u. 21 p. 65—80.

## IV. Anatomische Gesellschaft.

23. Versammlung in Gießen vom 21.—24. April 1909, p. 31—32, 160,  
192, 255—256, 365—368.

Neue Mitglieder p. 528, 591.

Beitragszahlungen betreffend, p. 64, 112.

Quittungen p. 160, 192, 591.

JULIUS KOLLMANN'S Ansprache bei der Feier des 200. Geburtstages  
ALBRECHT v. HALLERS in Bern, p. 30—31.

## V. Personalia.

F. Hochstetter p. 32. — C. Toldt p. 32. — Disselhorst p. 416. —  
Theodor Schwann p. 416. — Rudolf Fick p. 528. — G. Elliot Smith  
p. 528. — Otto Veit p. 592.

## VI. Sonstiges.

81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte vom 19.—25. Sep-  
tember ds. Js., p. 413—414.

XVI. Internat. Med. Kongreß (28. Aug. bis 4. Sept. 1909) in Budapest,  
Vortragsliste der I. Abteilung (Anatomie, Embryologie, Histologie),  
p. 526—527.

Bücheranzeigen p. 63, 110—112, 158—159, 191—192, 255, 288, 364,  
414—416, 446—448, 480, 528, 586—591.

Berichtigungen p. 32, 112, 160.

Briefkasten der Redaktion p. 64.





# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 16. Januar 1909. ✻

No. 1.

INHALT. Aufsätze. M. Athias, Les phénomènes de division de l'ovule dans les follicules de DE GRAAF en voie d'atrésie chez le Lérot (*Eliomys quercinus* [L.]). Avec 9 figures. p. 1—23. — Ars. Anikiew, Zur Frage über die Entwicklung der Vena anonyma sinistra. p. 24—29.

Anatomische Gesellschaft, JULIUS KOLLMANN'S Ansprache bei der Feier des 200. Geburtstages ALBRECHT v. HALLERS in Bern, p. 30—31. — Tagesordnung der 23. Versammlung in Gießen, vom 21.—24. April 1909, p. 31—32.

Personalia, p. 32.

Berichtigung, p. 32.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Les phénomènes de division de l'ovule dans les follicules de DE GRAAF en voie d'atrésie chez le Lérot (*Eliomys quercinus* [L.])<sup>1)</sup>.

Par M. ATHIAS.

(Travail du Laboratoire d'Histologie de l'Institut R. de Bactériologie Camara Pestana de Lisbonne.)

Avec 9 figures.

Ayant eu l'occasion d'étudier les ovaires de quelques femelles de Lérot (*Eliomys quercinus* [L.]), tuées dans les mois de mars à juillet, j'y

---

1) La plupart des faits consignés dans ce travail ont été communiqués à la Société Portugaise des Sciences Naturelles (séance du 14 juillet 1908).



ai rencontré dans plusieurs follicules de DE GRAAF en voie de régression, des ovules présentant des figures de division assez intéressantes. Je vais exposer le plus brièvement possible dans le présent travail les résultats de cette étude; je crois qu'il ne sera pas inutile d'apporter une contribution de plus à la connaissance de ces phénomènes de division que plusieurs auteurs (PFLÜGER, SCHULIN, FLEMMING, BELLONCI, PALADINO, SCHOTTLÄNDER, JANOŠIK, HENNEGUY, RABL, SPULER, BOUIN, VAN DER STRICHT, L. LOEB, RUBASCHKIN, ATHIAS, etc.) ont décrits dans des ovules appartenant à des follicules atrétiques chez quelques Mammifères (Veau, Brebis, Lapin, Rat, Souris, Cobaye, Chien, Chauve-souris, Femme) et dont la signification est encore discutée.

Les ovaires de Lérot que j'ai examinés ont été fixés les uns au liquide de ZENKER (12 à 24 heures), d'autres au mélange de BOUIN (24 à 36 heures), d'autres enfin au liquide de FLEMMING (24 à 48 heures). Les coupes séries, faites à des épaisseurs de 5 à 7  $\mu$ , après inclusion à la paraffine, ont été collées à l'eau légèrement albumineuse.

La majorité de ces coupes fut traitée par la méthode de HEIDENHAIN à l'hématoxyline ferrique, suivie d'une coloration à l'érythrosine; quelques-unes furent colorées par la méthode de BENDA (safranine-vert lumière). La coloration par l'hématoxyline au fer-érythrosine, notamment dans les coupes provenant de pièces fixées au liquide de ZENKER, est celle qui, à mon avis, donne les meilleurs résultats, sous tous les rapports, pour l'étude des modifications de l'ovule dans les follicules atrétiques.

Aucune des femelles de Lérot dont j'ai pris les ovaires n'était pleine. Toutes ont été sacrifiées immédiatement après leur arrivée au laboratoire, de sorte qu'elles n'ont vécu que très peu de temps en captivité.

Les figures de division ovulaire dont il va être question en premier lieu se trouvent dans des ovisacs plus ou moins profondément situés dans l'ovaire et frappés d'atrésie à un stade assez avancé de leur évolution. Tous présentent une cavité remplie de liquor, tenant en suspension des cellules dégénérées et des débris cellulaires. Les limites des ovisacs sont encore le plus souvent bien nettes, une membrane propre colorée en rose par l'érythrosine, sépare la thèque de l'épithélium folliculaire. Celui-ci possède un nombre variable d'assises de cellules polyédriques, dont les plus internes sont en grande partie atteintes de chromatolyse à un degré plus ou moins intense. Le disque prolifère se montre presque toujours assez bien conservé, les cellules

de la corona radiata ne sont presque pas modifiées. Quelques cellules seulement de cette portion de l'épithélium de l'ovisac sont en voie de dégénérescence.

La zone pellucide, intacte dans quelques cas, offre dans d'autres des altérations variables. Elle est souvent plus épaisse et plus compacte qu'à l'état normal et se teint uniformément; d'autres fois elle est devenue plus mince et se colore mal; mais, d'ordinaire, elle ne disparaît totalement que dans les dernières phases du processus atrétique du follicule, alors que l'ovule lui-même est en voie de disparaître. Ces modifications de la pellucide semblent être indépendantes de celles du disque proligère. En effet elle peut se montrer plus ou moins profondément altérée et être même presque entièrement disparue avant que l'épithélium qui l'entoure présente des signes bien évidents d'atrésie. Dans d'autres cas, la zone pellucide est intacte ou presque, alors que dans le disque proligère le processus dégénératif est assez avancé.

Dans les follicules que je viens de décrire sommairement, l'ovule présente en général un fuseau qui est tantôt un premier fuseau de direction, tantôt un second fuseau, car on trouve assez souvent à côté de l'ovule un corps de direction ou globule polaire, d'ordinaire logé dans une dépression de la surface du vitellus.

Le fuseau, qu'il appartienne à un oocyte de premier ordre ou à un oocyte de second ordre, est presque toujours situé à la périphérie du vitellus, soit perpendiculairement à la surface, soit plus ou moins obliquement par rapport à cette surface. Très rarement il est placé près du centre de l'ovule; jamais il n'est tout à fait au centre. Sa forme et ses dimensions sont variables, mais il n'y a pas des caractères qui soient propre au premier ou au second fuseau; la présence concomitante d'un premier globule polaire est, d'après ce que j'ai pu constater dans mes préparations, le seul critérium pour affirmer si l'on est en présence d'un second fuseau de direction. Mes observations sont d'accord en ceci avec celles de LAMS et DOORME<sup>1)</sup> sur la maturation normale chez la Souris blanche; ces auteurs, contrairement à SOBOTTA<sup>2)</sup> et GERLACH<sup>3)</sup>, n'ont trouvé aucune différence notable entre

1) H. LAMS et J. DOORME, Nouvelles recherches sur la maturation et la fécondation de l'œuf des Mammifères. Arch. de Biol., T. 23, 1907.

2) J. SOBOTTA, Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895. — Die Bildung der Richtungskörper bei der Maus. Anat. Hefte, H. 106, 1907.

3) L. GERLACH, Ueber die Bildung der Richtungskörper bei Mus musculus. Festschr. f. ROSENTHAL, Wiesbaden 1906.



les deux fuseaux de direction. Il en est de même, d'après LAMS et DOORME, dans les ovules du Cobaye en voie de maturation normale; quant aux fuseaux des ovules appartenant à des follicules atrétiques, les auteurs (RABL<sup>1</sup>), SPULER<sup>2</sup>), etc.) qui les ont étudiés chez ce rongeur n'indiquent pas des différences accentuées entre les deux ordres de fuseaux. Pour ma part, je puis dire que, au cours de mes recherches sur l'ovaire du Cobaye, j'ai vu que le second fuseau est souvent plus étroit que le premier dans les ovules en voie de régression, mais que la longueur n'est pas inférieure, parfois même il est plus long<sup>3</sup>). Chez le petit fer-à-cheval (*Rhinolophus hipposideros*) je n'ai rencontré non plus aucune différence notable entre les deux fuseaux.

Dans les oocytes de Lérot que j'ai dans mes préparations, les fuseaux de direction ont des dimensions qui varient entre 7,5 et 15  $\mu$  pour la longueur et entre 4,5 et 10,5  $\mu$  pour la largeur. Les plus longs ne sont pas toujours les plus larges; c'est ainsi que des figures achromatiques ayant 12 à 15  $\mu$  de long n'ont parfois que 5 à 8  $\mu$  de large. Par contre il y en a de plus courtes, n'ayant que 7 à 9  $\mu$  de long, qui ont 4,5 à 6  $\mu$  de large.

En ce qui concerne la forme, on peut rencontrer des fuseaux à extrémités plus ou moins affilées, tels que ceux des figures 1 et 3 et d'autres à extrémités mousses ou tronquées (fig. 2 et 4). Ces derniers, beaucoup moins fréquents que les autres, offrent la forme d'un tonnelet et sont parfois aussi longs que larges; tel est le cas de celui de la fig. 4 qui mesure 10,5  $\mu$  de longueur sur 10,5  $\mu$  de largeur.

Dans la plupart de ces fuseaux, les filaments achromatiques sont très minces et se montrent très faiblement colorés; dans les plus gros, les filaments sont quelquefois un peu plus épais et se distinguent mieux. Vers les extrémités des fuseaux, ils semblent être plus colorés qu'à leur partie moyenne, mais c'est là peut-être une apparence due à ce qu'ils sont plus serrés les uns contre les autres aux pôles. Les filaments achromatiques convergent plus ou moins aux pôles des fuseaux à extrémités affilées, ils sont presque parallèles dans les gros fuseaux en tonnelet. Parfois la partie achromatique de ces figures de caryo-

1) H. RABL, Zur Kenntniss der Richtungsspindeln in degenerierenden Säugethiereiern. Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 106, Abt. 3, 1897.

2) A. SPULER, Ueber die Teilungserscheinungen der Eizellen in degenerierenden Follikeln des Säugerovariums. Anat. Hefte, H. 50, 1900.

3) M. ATHAS, Sur les phénomènes de division de l'ovule dans les follicules en voie d'atrésie chez quelques Mammifères. Bull. de la Soc. portugaise des Sc. naturelles, T. 2, 1908, Fasc. 1.

diérèse est formée de petits faisceaux de fibrilles, chacun en rapport avec un groupe de chromosomes.

Dans les ovules de Lérot je n'ai jamais pu mettre en évidence ni de centrosomes ni de radiations aux pôles du fuseau, comme on en voit assez souvent dans les ovules des follicules atrétiques du Cobaye où ils sont été signalés par RABL<sup>1)</sup>, SPULER<sup>2)</sup> et RUBASCHKIN<sup>3)</sup>; moi-même j'ai parfois constaté la présence de centrosomes et de radiations dans quelques oocytes de Cobaye, et de corpuscules centraux seulement dans ceux du petit fer-à-cheval.

Tous les fuseaux que j'ai observés chez le Lérot sont bipolaires; il semble que les figures pluripolaires soient plus rares dans les ovules de ce Rongeur que dans ceux du Cobaye et des Chauves-souris, où des anomalies du fuseau ont été rencontrées par la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question. En fait d'anomalies, la plus intéressante que j'ai observée est la présence de deux fuseaux de direction, de taille inégale, placés près l'un de l'autre à la périphérie du vitellus, dans un oocyte de second ordre (fig. 3). Ces fuseaux n'offrent en eux-mêmes rien de particulier.

Les chromosomes des figures caryodiérétiques qu'on trouve dans les oocytes du Lérot revêtent en général la forme de petits grains irréguliers, parfois de bâtonnets, plus ou moins longs, rarement recourbés. Toutes les figures que j'ai vues étaient au stade de la plaque équatoriale; il y en a de rares où l'on peut tout au plus constater un commencement de dédoublement de la plaque, les chromosomes s'étant divisés en deux rangées, encore peu éloignées l'une de l'autre. Quelquefois on peut voir des chromosomes allongés, présentant un étranglement plus ou moins accentué à leur partie moyenne; il s'agit très probablement d'une division transversale des bâtonnets chromatiques. Par leur ensemble, les grains chromatiques ne forment pas une plaque dont tous les éléments sont placés dans un même plan; il y a souvent des chromosomes qui sont situés plut haut ou plus bas que les autres, sans toutefois s'écarter beaucoup de la région équatoriale du fuseau. On ne trouve pas de chromosomes aberrants, comme il y en a parfois dans les figures caryodiérétiques des ovules atrétiques du petit fer-à-cheval, épars le long du fuseau, jusqu'aux pôles.

D'ordinaire les éléments chromatiques sont très petits et très tassés, peu distincts les uns des autres, de sorte qu'il est difficile, le

1) loc. cit.

2) loc. cit.

3) W. RUBASCHKIN, Ueber die Veränderungen der Eier in den zugrunde gehenden GRAAFschen Follikeln. Anat. Hefte, H. 97, 1906.



plus souvent même impossible, d'en déterminer le nombre. Il est cependant des cas où l'on peut facilement les compter. Dans l'oocyte de premier ordre de la figure 1 il y en a au moins 16; il en est de même dans l'oocyte de second ordre de la fig. 2. Dans d'autres oocytes au stade du second fuseau je n'ai pu compter que 12 à 14, une fois il n'y en avait que 10. Quand ils sont moins nombreux, leur volume est plus grand et ils se voient plus distinctement, parce qu'ils sont moins tassés.

Dans quelques oocytes de second ordre, notamment dans celui des figures 4 et 5, les éléments chromosomiques affectent une disposition particulière. Au lieu de constituer par leur ensemble une couronne



Fig. 1. Oocyte de premier ordre renfermant un fuseau de direction<sup>1)</sup>.

équatoriale continue où ils se trouvent placés à des distances à peu près égales les uns des autres, ils forment de petits groupes de quatre éléments, rappelant les groupes quaternes ou tétrades que l'on observe au début de la maturation de l'ovule chez des animaux inférieurs. Chez les Mammifères cette disposition n'a été jusqu'ici signalée que bien rarement. WINIWARTER<sup>2)</sup> a rencontré, dans l'ovaire du Lapin de

1) Toutes les figures qui accompagnent ce travail proviennent de pièces fixées au liquide de ZENKER; les coupes ont été colorées par l'hématoxyline ferrique de HEIDENHAIN suivie d'érythrosine diluée. Les dessins ont été exécutés à la chambre claire de ABBE; objectif apochromatique 1.30, 4 mm. de ZEISS, oculaire compensateur 8; projection à la hauteur de la platine du microscope.

2) H. v. WINIWARTER, Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (Lapin et Homme). Arch. de Biol., T. 17, 1900.

4 jours après la naissance, un petit nombre de noyaux ovulaires en karyolyse, dans lesquels, à côté de chromosomes en bâtonnet, il y avait des éléments carrés divisés en quatre par une croix claire dont l'une des branches était toujours plus large et plus apparente que l'autre. Ces éléments constituaient, au dire de l'auteur, de véritables tétrades.

D'après GERLACH<sup>1)</sup> les chromosomes du premier fuseau de direction de l'ovule de la Souris formeraient des tétrades, parce que ceux du second fuseau se montrent disposés en dyades. KIRKHAM<sup>2)</sup> admet aussi la formation de tétrades dans la première mitose de maturation chez le même Rongeur. SOBOTTA<sup>3)</sup> n'a cependant pas rencontré cette



Fig. 2. Oocyte de second ordre. Le premier globule polaire présente une figure de mitose.

disposition au cours de ses longues et importantes recherches sur la maturation de l'ovule de la Souris.

VAN DER STRICHT<sup>4)</sup> parle de tétrades à propos du second fuseau de maturation de l'œuf de *Vesperugo noctula*, mais il s'agit d'images

1) loc. cit.

2) W. B. KIRKHAM, Maturation of the egg of the white Mouse. Public. of the Yale Univers. Trans. Connect. Acad. Arts and Sc., Vol. 13, 1907 (cité par SOBOTTA).

3) J. SOBOTTA, Ueber die Richtungsteilungen des Säugetiereies, speziell über die Frage der Zahl der Richtungskörper. Verhandl. d. Physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg, N. F. Bd. 39, 1908.

4) O. VAN DER STRICHT, Les mitoses de maturation de l'œuf de Chauve-souris. C. R. de l'Assoc. d. Anatom., 8<sup>e</sup> réunion, Bordeaux 1906.

obtenues sur la coupe optique de deux bâtonnets chromatiques parallèles, accolés et légèrement incurvés; ce sont donc de fausses tétrades, comme il en avait signalées pour le second fuseau de l'œuf du *Thysanozoon*.

Dans les oocytes du Léroï ce sont des groupes constitués par quatre éléments chromatiques petits, plus ou moins régulièrement sphériques, parfaitement isolés les uns des autres, formant par leur ensemble la couronne équatoriale. Les filaments du fuseau sont disposés en petits faisceaux attachés aux groupes de corpuscules chro-



Fig. 3. Oocyte de second ordre ayant deux fuseaux de direction. Figure caryodièreétique avec chromosomes aberrants dans le premier globule polaire.

matiques. Ces figures sont évidemment anormales et ne se voient qu'exceptionnellement, même dans les oocytes des follicules en état de régression avancé; je ne l'ai jamais rencontré chez les autres espèces animales dont j'ai examiné les ovaires et où j'ai pu étudier un grand nombre d'ovules renfermant des figures de division mitotique. L'oocyte des figs. 4 et 5, qui est celui où cette disposition des chromosomes et des filaments du fuseau était la plus nettement accentuée, appartient à un follicule de DE GRAAF très profondément situé dans l'ovaire, mais ne montrant pas encore de grandes altérations. Le vitellus ovulaire présente à l'un des pôles des excavations dues probablement à une rétraction inégale dont je ne puis pas bien préciser le mécanisme. Il



me semble qu'il n'y a aucun rapport entre cette rétraction et la disposition des éléments du fuseau, car on peut la voir, quoique moins nette, dans des ovules qui ne sont presque pas rétractés et elle n'existe



Fig. 4. Oocyte de second ordre; le premier globule polaire se voit entre la surface du vitellus et la zone pellucide. Fuseau presque central, en forme de tonnelet; chromosomes disposés en groupes de quatre éléments.

pas dans d'autres qui offrent des rétractions aussi grandes.

Le cytoplasma des oocytes qui présentent des figures de division caryocinétique possède, en général, une structure plus ou moins nettement réticulée, surtout dans les pièces fixées au ZENKER.

Il y a de fines granulations, souvent très nombreuses, qui cachent parfois le réticulum et des vacuoles de dimensions variables et plus ou moins nombreuses.



Fig. 5. Une portion du même ovule de la fig. 4 vue sur la coupe suivante de la série. La disposition des chromosomes y est également bien évidente.

Dans les ovaires fixés au liquide de FLEMMING, la structure granuleuse du cytoplasma ovulaire est plus accentuée; il se montre parsemé de boules graisseuses, noircies par l'acide osmique. Je n'ai pas constaté une polarité bien nette dans ces ovules. N'ayant en vue que l'étude des figures de division nucléaire, je n'ai pas employé des méthodes propres à mettre en évidence des détails de structure du cytoplasma; aussi ne puis-je rien dire au sujet des formations spéciales telles que les mitochondries qui ont été décrites chez d'autres Mammifères par VAN DER STRICHT, LAMS et DOORME, etc.

Ce que j'ai quelquefois rencontré dans le cytoplasma de ces oocytes c'est une masse tantôt arrondie, tantôt plus ou moins irrégulière qui se colore en rose par l'érythrosine et en rouge par la safranine (fig. 1 et 2). Cette masse, dont l'aspect est plutôt homogène, siège presque toujours à la périphérie de l'ovule. Il s'agit peut-être d'un reste du corps vitellin de BALBIANI. SPULER a rencontré une formation semblable dans un oocyte de Cobaye au stade du second fuseau; je l'ai également observée plusieurs fois dans les oocytes des follicules atrétiqes de ce même animal.

Une très fine membrane vitelline, qui se teint en rose par l'érythrosine et qui se voit aussi dans les ovules au stade de l'accroissement, entoure le cytoplasma des oocytes qui renferment les figures mitotiques; elle se montre sous la forme d'une ligne à double contour, comme il se trouve représenté dans les figures qui accompagnent ce travail. Il y a presque toujours un espace plus ou moins large entre la membrane vitelline et la zone pellucide; cet espace périvitellin, qui se forme probablement par suite d'une rétraction due aux fixateurs, contient une substance qui présente l'aspect de grumeaux irréguliers et de granulations. LAMS et DOORME, qui ont rencontré ces corpuscules dans l'espace périvitellin chez la Souris blanche, pensent qu'ils résultent de la coagulation d'un peu de suc protoplasmique retiré par osmose au cytoplasma ovulaire par le liquide fixateur. Dans un travail récent, VAN DER STRICHT<sup>1)</sup> décrit, sous le nom de deutoplasmolyse, un processus de destruction extra-vitelline du deutoplasma, se passant à différentes périodes de l'oogenèse, souvent au moment de la formation des globules polaires. Ce processus consiste en une production de bourgeons très irréguliers, lobés, qui se détachent de la surface du vitellus, pour se désagréger et se liquéfier dans l'espace périvitellin,

1) O. VAN DER STRICHT, La vitellogenèse et la deutoplasmolyse de l'œuf de Chauve-souris. C. R. de l'Assoc. des Anatom., 9<sup>e</sup> réunion, Lille 1907.

sous la zone pellucide. J'incline vers la façon de voir de VAN DER STRICHT plutôt que vers celle de LAMS et DOORME; il s'agit très probablement chez le Lérot de phénomènes de deutoplasmolyse se produisant d'un façon exagérée dans les ovules des follicules atrétiques. On constate une sortie de masses plus ou moins nombreuses sous forme de petits bourgeons dans les oocytes à la période d'accroissement; on en voit souvent qui se sont détachées et qui sont placées entre la surface du vitellus et la pellucide. Elles sont bien plus abondantes dans les ovules qui renferment des fuseaux de direction. Dans les figs. 2 et 4, on peut voir les aspects que peut prendre cette substance. Chez le Cobaye on observe quelquefois le processus en question, mais il y est bien moins marqué.

A côté de beaucoup des oocytes qui offrent une figure de division caryocinétique, on rencontré un premier globule polaire, le plus souvent logé, ainsi que je l'ai dit plus haut, dans une encoche de la surface du cytoplasma ovulaire. Il est tantôt près du pôle de l'ovule où se trouve le second fuseau de direction, tantôt plus ou moins loin de celui-ci, non rarement au pôle opposé. Sa forme est variable; d'ordinaire il est ovoïde, plus ou moins allongé ou bien sphérique; parfois il a une forme irrégulière, bosselée. Ses dimensions sont également variables. Quand il est ovoïde, il peut avoir 7,5 à 19  $\mu$  pour son grand diamètre, 6 à 15  $\mu$  pour le petit diamètre; quand il est sphérique, son diamètre oscille entre 10 et 17  $\mu$ . On voit donc que le volume du premier corps de direction de l'ovule du Lérot varie entre de larges limites. Il est généralement plus petit que chez le Cobaye, où il atteint une taille parfois considérable, ainsi que j'ai eu l'occasion de le constater.

Le globule polaire semble être limité par une très fine membrane analogue à celle de l'oocyte. Son cytoplasma présente une structure plus ou moins finement granuleuse, souvent plus dense à la partie centrale qu'à la périphérie, on y voit assez fréquemment des vacuoles et des globules graisseux dans les pièces fixées à la liqueur de FLEMING. Il renferme des éléments chromatiques, ayant en général la forme de grumeaux irréguliers ou de bâtonnets courts et épais et formant un amas unique, comme dans le cas de la fig. 4, ou plusieurs petits groupes. Quelquefois ces chromosomes sont très longs et incurvés, comme dans le globule polaire de la fig. 6; ils sont alors beaucoup moins nombreux que dans les cas où ils sont de petits grumeaux. Plus rarement au lieu d'éléments chromatiques isolés, le premier globule polaire renferme un ou deux filaments assez minces, plus ou



moins entortillés. Parmi les éléments chromosomiques que je viens de décrire on peut apercevoir des filaments achromatiques entrecroisés.

Le premier corps de direction présente quelquefois des phénomènes de division mitotique (fig. 2 et 3). On y voit un fuseau achromatique grêle et allongé, à extrémités généralement affilées, à filaments excessivement minces et dépourvu de centrosomes et de radiations polaires. Les chromosomes y forment une plaque équatoriale, semblable à celle des fuseaux de direction de l'oocyte. Il y a assez fréquemment des éléments aberrants, épars le long du fuseau ou en occupant les pôles, comme il se trouve représenté dans la fig. 3. Dans quelques rares cas, il y a quelques grumeaux chromatiques qui restent dans le cytoplasma du globule sans prendre part à la figure de division. Comme pour les fuseaux de direction, je n'ai pas vu de figure mitotique dans les globules polaires ayant dépassé le stade de la plaque équatoriale.

Il est très rare de rencontrer dans l'ovaire du Lérot, de même que dans l'ovaire des autres Mammifères, des ovules ayant produit un second globule polaire; je n'ai observé le fait que deux fois sur mes préparations. Les deux ovules en question se trouvent représentés l'un dans les figs. 6 et 7, l'autre dans la fig. 8.

Le premier de ces ovules, celui des figs. 6 et 7, est contenu dans un follicule très profond, présentant des phénomènes d'atrésie très avancés. En le suivant sur les coupes sériées, on constate qu'il s'est formé un premier globule polaire assez volumineux, ayant  $13,5 \mu$  de diamètre; quelques coupes plus loin (4 de  $7 \mu$  d'épaisseur) on voit, sortant de la surface ovulaire, un second corps un peu plus petit que le premier, renfermant comme lui des chromosomes en bâtonnet incurvé ( $9 \mu$  de diamètre) et attaché encore à cette surface-là par une sorte de pédicule. Au point d'implantation de celui-ci il y a un corpuscule intermédiaire, bien coloré par l'hématoxyline ferrique. On n'y aperçoit plus les filaments du fuseau. La figure nucléaire de l'ovule offre des phénomènes dégénératifs intéressants. Elle se trouve réduite à de petits grains chromatiques, entourés d'une zone d'aspect homogène colorée en rose foncé par l'érythrosine, occupant des espaces clairs du vitellus, des sortes de vacuoles. Le cytoplasma ovulaire se montre partout ailleurs fortement vacuolisé.

L'œuf de la fig. 8 appartient à un follicule atrétique, peu profondément situé; le processus régressif y est assez avancé. L'œuf lui-même est en voie de dégénérescence; son cytoplasma offre un grand nombre de vacuoles surtout à la périphérie; le noyau est réduit à un

amas de petites granulations chromatiques irrégulières, logé au sein du vitellus, sans membrane ni aucune portion achromatique. A côté de l'ovule, il existe trois corps, l'un sphérique, les deux autres ellip-



Fig. 6.

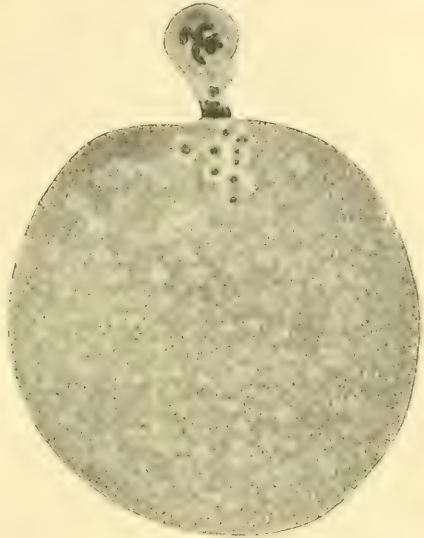


Fig. 7.

Fig. 6 et 7. Un ovule qui a déjà formé le premier globule polaire et qui est en voie d'en produire le second. Corpuscule intermédiaire au point d'implantation de la portion rétrécie qui relie encore le second globule au cytoplasma ovulaire.



Fig. 8. Un œuf profondément altéré, à côté duquel on voit trois corps polaires renfermant des éléments chromatiques. Figure nucléaire en voie de dégénérescence.

tiques, renfermant tous des grumeaux chromatiques petits et peu abondants. Il s'agit vraisemblablement ici de deux globules polaires, dont l'un a subi une division.

Les altérations nucléaires que je viens de mentionner dans ces œufs peuvent s'observer aussi dans des oocytes de second ordre de follicules arrivés à un état de régression très prononcé, leur épithélium étant presque entièrement détruit. Après la formation du premier corps de direction, le fuseau ne se reconstitue pas pour en produire un second; la figure nucléaire se transforme en un amas de chromosomes, entouré parfois d'une zone claire, mais dépourvu de membrane et d'autres parties constituant d'un noyau. Ces restes de noyau subissent ensuite un processus atrophique qui conduit à leur disparition complète; quelquefois cette phase ultime est précédée par une autre où l'on peut encore voir, éparés dans le cytoplasma, quelques éléments chromatiques formant de tout petits noyaux rudimentaires, se colorant assez mal. Ce processus rappelle un peu celui qui a été décrit par VAN DER STRICHT<sup>1)</sup> chez la Chauve-souris. Ce savant a constaté que, après la formation du premier globule polaire, les chromosomes engendrent parfois un noyau au repos qui peut subir une fragmentation et donner origine à un grand nombre de noyaux de volume inégal et très pâles. D'autres fois les noyaux multiples se forment avant que les segments chromatiques restés dans l'œuf après l'expulsion du premier globule ne soient rentrés au repos. Il se peut que les deux modes de fragmentation dégénérative du noyau observés par VAN DER STRICHT se produisent dans les oocytes du Lérot; je n'ai pas pu les y distinguer.

Dans ces oocytes dont le noyau subit ce processus atrophique, le cytoplasma devient en général très dense et se teint très fortement, surtout à sa partie centrale; il y a presque toujours des vacuoles plus ou moins nombreuses. Le premier globule polaire persiste avec les caractères plus haut mentionnés, pendant quelque temps, au-dessous de la pellucide, souvent assez bien conservée.

Les oocytes dont le noyau s'atrophie, éprouvent le processus de régression connu depuis les travaux de HENNEGUY<sup>2)</sup> sous le nom de dégénérescence par fragmentation et deviennent finalement

---

1) O. VAN DER STRICHT, L'atrésie ovulaire et l'atrésie folliculaire du follicule de DE GRAAF, dans l'ovaire de Chauve-souris. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, 15. Versamml. Bonn 1901.

2) F. HENNEGUY, Recherches sur l'atrésie des follicules DE GRAAF chez les mammifères et quelques autres vertébrés. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 30, 1894.



la proie des phagocytes. Il est fréquent de rencontrer dans les corps d'ovaire du Lérot des ovules divisés en fragments plus ou moins nombreux, de dimensions inégales, tous ou presque tous dépourvus de chromatine nucléaire; ceux qui en contiennent n'en possèdent que quelques granulations irrégulières formant un petit amas qui occupe une zone plus pâle. Il n'est pas rare de retrouver encore, parmi ces fragments, le premier globule polaire, reconnaissable à son aspect clair et ses chromosomes plus gros, quelquefois en forme de bâtonnets courts, droits ou un peu incurvés ou de filaments entortillés. Plus rarement on parvient à apercevoir deux corps semblables à des globules polaires.

Le nombre de fragments qui résultent de ce processus dégénératif de l'ovule n'est jamais bien considérable dans l'ovaire du Lérot; il y a, en général, deux ou trois fragments assez gros et quelques-uns plus petits, peu abondants. On n'y trouve pas ces figures de fragmentation, si fréquentes chez le Cobaye, dans lesquelles l'ovule s'est transformé en un amas de sphères vitellines excessivement nombreuses, toutes de dimensions plus ou moins réduites. On n'y voit pas non plus de ces ovules qui renferment un noyau d'aspect à peu près normal et duquel sont en train de se détacher, de l'un des pôles, des sphères vitellines dépourvues d'éléments nucléaires. Je n'ai pas rencontré chez le Lérot des ovules contenant plusieurs noyaux rudimentaires, comme il y en a si souvent dans les follicules atrétiques du Cobaye et de la Chauve-souris.

Les follicules dans lesquels se trouvent les figures de fragmentation ovulaire qui viennent d'être mentionnées sont presque toujours arrivés à un degré de régression très avancé. La plupart des cellules de l'épithélium folliculaire sont fortement dégénérées, parfois cet épithélium a disparu complètement. Il n'y a plus ou presque plus de disque proligère et la pellucide présente des altérations intenses; elle est d'ordinaire amincie soit dans toute son étendue, soit seulement en partie; rarement elle est plus épaisse qu'à l'état normal. Des éléments phagocytaires pénètrent sous la pellucide et s'insinuent entre les fragments de l'ovule; on en voit qui semblent être à l'intérieur de ces fragments.

Ce n'est pas seulement dans des follicules parvenus à leur complet développement, que l'ovule est le siège du processus de fragmentation dégénérative qui vient d'être décrit. On peut, en effet, de même que chez d'autres Mammifères, rencontrer des ovules fragmentés dans des follicules petits, frappés d'atrésie à une période peu avancée de leur évolution, alors qu'il n'y a pas encore de cavité ou s'il y en a elle est de faibles dimensions et le liquor est peu abondant. Il s'agit mani-

festement, dans ces cas, d'ovules ayant subi une fragmentation pendant leur période d'accroissement, avant que des phénomènes de maturation se soient montrés.

La division de l'ovule en segments nucléés, comme on en voit souvent chez les Mammifères étudiés à ce point de vue, est rare dans les ovaires des Lérots dont j'ai examiné des coupes; j'en ai néanmoins observé de très beaux exemplaires, dont l'un est celui que représente la figure 9. Cet ovule s'est divisé en quatre segments nucléés (3 se



Fig. 9. Fragmentation de l'ovule en portions les unes nucléées, les autres dépourvues de noyau; envahissement par des éléments interstitiels qui ont pénétré sous la pellucide, encore en grande partie conservée.

voient sur la figure), deux gros, pourvus chacun d'un noyau rond, clair, renfermant un nucléole volumineux, et deux plus petits, l'un à un noyau et l'autre à trois noyaux, tous rudimentaires. Outre ces portions nucléées, il y en a cinq ou six où il n'y a aucun noyau. Dans tous ces segments ovulaires, on remarque la présence de quelques corpuscules sphériques, se colorant, comme les nucléoles, en noir intense par l'hématoxyline ferrique, entourés par un halo clair et des formations irrégulières, en bâtonnet, en virgule, en demi-anneau, etc., prenant une teinte noirâtre un peu moins foncée. Les différentes portions résultant de la division de l'ovule sont séparées les unes des

autres par des éléments de forme irrégulièrement polyédrique, à cytoplasma alvéolaire et à noyau volumineux, riche en chromatine. Ces éléments ont évidemment pénétré par des points où la zone pellucide a été détruite ou bien l'ont traversée. On retrouve des portions plus ou moins étendues de cette zone en voie de dégénérescence, mais encore parfaitement reconnaissable. Les éléments en question constituent au-dessous de la pellucide des amas qui envoient des expansions vers les intervalles entre les fragments de l'ovule.

Les figures comme celle que je viens de décrire d'une façon succincte se rencontrent dans des follicules de DE GRAAF fortement atrétiques, n'ayant plus de limites nettes ni leur structure normale. La pellucide se trouve directement en contact avec le tissu du corps jaune faux en voie de formation. L'absence d'antrum et de liquor fait penser que ce sont des follicules frappés d'atrésie à un stade encore peu avancé de leur développement.

Les phénomènes de division ovulaire qui se montrent dans les follicules atrétiques ont donné lieu à des interprétations variées de la part des auteurs qui s'en sont occupés. FLEMMING<sup>1)</sup>, le premier qui signala la présence de figures caryodierétiques dans des oocytes appartenant à des follicules de DE GRAAF en voie de régression, les considéra comme étant des fuseaux de direction et admit qu'il y avait un rapport entre leur formation précoce et la dégénérescence des éléments de la granulosa. Les observateurs qui vinrent après FLEMMING [PALADINO<sup>2)</sup>, SCHOTTLÄNDER<sup>3)</sup>, HENNEGUY<sup>4)</sup>, JANOŠIK<sup>5)</sup>, etc.] partagèrent sa façon de voir quant à la signification de ces figures de division caryocinétique.

Au sujet de la fragmentation de l'ovule, HENNEGUY la considère comme un commencement de développement parthénogénétique. „L'ovule arrive à un état de maturité prématurée, qui se traduit par

1) W. FLEMMING, Ueber die Bildung von Richtungsfiguren in Säugetiereiern beim Untergang GRAAFscher Follikel. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1885.

2) G. PALADINO, Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinovamento continuo del parenchima ovarico nei mammiferi, Napoli 1887.

3) SCHOTTLÄNDER, Beiträge zur Kenntnis der Follikelatresie nebst einigen Bemerkungen über die unveränderten Follikel in den Eierstöcken der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, 1891.

4) L. c. et Leçons sur la cellule, Paris 1895.

5) J. JANOŠIK, Die Atrophie der Follikel und ein seltsames Verhalten der Eizelle. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1897.



la transformation de la vésicule germinative en un fuseau de direction et généralement par la production d'un globule polaire. L'impulsion donnée au protoplasma par la division du noyau persiste pendant un certain temps et amène la division du protoplasma; mais l'action régulatrice exercée par le noyau faisant défaut, cette division a lieu d'une manière très irrégulière, et la segmentation normale est remplacée par une fragmentation désordonnée." Cette fragmentation ne peut pas, au dire du savant histologiste français, être assimilée à la segmentation véritable qui s'observe après fécondation.

RABL<sup>1)</sup> est aussi d'avis que la division de l'ovule dans les follicules atrétiques doit être regardée comme une segmentation parthénogénétique irrégulière survenant après la formation des globules polaires. Il a observé dans un ovaire de Cobaye un ovule renfermant une figure de mitose centrale et ayant à côté de lui deux corps de direction; d'après cet auteur, cette mitose est le premier fuseau de segmentation d'un œuf se divisant parthénogénétiquement.

Dans une communication à la réunion de la Société anatomique allemande, tenue à Tübingen en 1899, SPULER décrit des figures de mitose placées au centre de l'ovule dans des follicules atrétiques; il admet que ces figures conduisent à la division de l'œuf en segments comme dans le processus normal de segmentation après fécondation.

SOBOTTA<sup>2)</sup> et BONNET<sup>3)</sup> n'acceptent pas la façon de voir des auteurs précités. Déjà en 1895, à propos de l'hypothèse émise par HENNEGUY, le premier de ces savants écrit: „Ganz irrig ist die Auffassung einer parthenogenetischen Segmentation der degenerierenden Ovarialeier.“ A la suite des communications de RABL et de SPULER, SOBOTTA s'insurge contre la signification attribuée par eux à la figure caryocinétique qui peut s'observer au centre de l'œuf des follicles en voie de régression. Il ne s'agit pas du tout d'une figure de division mitotique de l'ovule, mais d'un premier fuseau de direction. Au cours de ses longues recherches sur la maturation ovulaire chez la Souris, SOBOTTA a rencontré, dans quelques rares cas, le premier fuseau, notable par sa grosseur, placé presque au centre de l'ovule. Il insiste encore sur le fait que les figures ne sont jamais exactement centrales, mais plus ou moins excentriques.

1) l. c.

2) J. SOBOTTA, l. c., 1895. — Ueber die Bedeutung der mitotischen Figuren in den Eierstockeiern der Säugetiere. Festschr. d. Phys.-med. Gesellschaft Würzburg, 1899.

3) R. BONNET, Gibt es bei Wirbeltieren Parthenogenesis? Ergebn. der Anat. u. Entwickl., Bd. 9, 1900.

Dans son intéressante revue sur la parthénogenèse chez les Vertébrés, BONNET défend l'opinion de SOBOTTA. On ne peut pas comparer, dit-il, une fragmentation qui conduit à la formation de portions inégales, les unes nucléées, les autres dépourvues de noyau, à une segmentation qui a lieu par mitose. Les phénomènes dégénératifs des composants du follicule prouvent bien qu'il s'agit le plus souvent d'un processus régressif et non d'un processus progressif. „... Die Fragmentierungen in ungleich große, bald kernhaltige und kernlose Teilstücke aber sind erst recht nicht als parthenogenetische Furchung zu betrachten.“ Quant aux figures de division caryodierétique, ce sont, pour lui, des fuseaux de direction.

En 1900, dans un important travail sur les phénomènes de division de l'œuf dans les follicules en voie de dégénérescence, SPULER insiste de nouveau sur l'existence de figures mitotiques du type des mitoses de segmentation; la question est de savoir s'il s'agit d'une segmentation ou de fuseaux de direction atypiques. Pour lui il n'y a pas de doute que le fuseau situé plus ou moins au centre de l'ovule est bien une figure mitotique de segmentation dans les cas où les deux globules polaires sont déjà formés. Il est aussi des cas où après la formation d'un seul globule polaire volumineux, il se montre un gros fuseau central; ce globule correspondrait aux deux globules qui se produisent habituellement et le fuseau serait un fuseau de segmentation. La division de l'œuf en deux cellules à peu près égales pourvues de noyau aurait lieu par le processus mitotique. Dans tous ces cas il y a, au dire de SPULER, un commencement de développement parthénogénétique. La fragmentation ultérieure en plusieurs portions doit être regardée comme un processus dégénératif. Ce savant admet encore que l'ovule peut se diviser par mitose, comme une cellule quelconque, avant d'avoir atteint la période de maturation, par suite d'une excitation due à la dégénérescence de la granulosa.

VAN DER STRICHT<sup>1)</sup> considère comme un début de développement parthénogénétique la division par voie mitotique de l'oocyte de second ordre en cellules de même dimension, renfermant chacune un noyau, qu'il a constatée dans des follicules atrétiques chez la Chauve-souris. „Nos recherches sur l'ovaire de chauve-souris“, écrit cet éminent histologiste, „prouvent qu'il existe des cas rares, il est vrai, de division de l'oocyte de second ordre, qui ne peuvent être considérés ni comme anomalie de formation du globule polaire, ni comme division directe dégénérative, ni comme processus de fragmentation. Il nous semble

1) l. c., 1901.

que cette segmentation ovulaire doit être considérée comme un début de segmentation parthénogénétique.“

L. LOEB<sup>1)</sup> désigne sous le nom de „progressive changes“ („progressive Veränderungen“) tous les phénomènes de division que peut présenter l'ovule dans les follicules atrétiques. Ses observations sur l'ovaire du Cobaye, conjointement avec celles des auteurs précédents, le portent à admettre, „daß die ersten Stadien einer parthenogenetischen Entwicklung in Säugetiereiern innerhalb des Ovariums eintreten können, und daß diese Veränderungen nicht lediglich Reifungsvorgängen entsprechen“. Il décrit aussi une division amitotique dans des ovules des ovisacs atrétiques et dans les segments qui résultent de sa division. LOEB incline à considérer même la fragmentation de l'œuf en portions anucléées comme un début de développement parthénogénétique, et dit: „Diese Tatsache findet vielleicht eine Analogie in der parthenogenetischen Entwicklung von Chaetopteruslarven. In diesem Falle machte J. LOEB die wichtige Beobachtung, daß Eier, die vorher mit KCl-Lösungen behandelt waren, zu schwimmen begannen und das Aussehen von Trochophoren darboten, ohne daß äußerlich Zeichen einer Zellteilung zu sehen waren.“ Par l'étude microscopique de ces œufs, LILLIE a démontré, „daß ohne vorhergegangene Kernteilungen Cilien sich bildeten und eine Teilung des Protoplasmas in Segmente stattfand“.

Dans un travail récent, où il s'occupe des modifications que subissent les œufs dans les follicules en voie de régression chez le Cobaye, RUBASCHKIN<sup>2)</sup> s'est rangé à l'opinion de SOBOTTA et de BONNET. Pour lui toutes les figures de mitose que l'on observe dans ces œufs sont des figures de direction, jamais de segmentation. Les oocytes frappés d'atrésie au stade de la formation des globules polaires „beenden die letztere auf eine atypische Art, wobei als Resultat die Zerstreuung der Chromosomen und die Bildung mehrerer Kerne im Ei erscheint“. On ne peut, au dire de cet observateur, regarder la division de l'œuf en deux ou plusieurs portions comme un début de parthénogénèse; c'est un processus régressif, une fragmentation „vielleicht von einer postnortalen Art“.

1) L. LOEB, On progressive changes in the ova in mammalian ovaries. Journ. of medic. Research., Vol. 6, 1901. — Ueber hypertrophische Vorgänge bei der Follikelatresie, nebst Bemerkungen über die Oocyten in den Marksträngen und über Teilungserscheinungen am Ei im Ovarium des Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 65, 1905.

2) l. c., 1906.



Je n'ai pas l'intention de discuter ici toutes les questions qui se rapportent aux phénomènes de division de l'ovule qui peuvent se montrer au cours de l'atrésie folliculaire, car je ne veux pas enlever à ce travail les caractères d'une étude préliminaire. Mes recherches ne sont pas encore assez avancées pour me permettre de me prononcer définitivement au sujet de quelques-unes de ces questions que je chercherai à élucider dans un mémoire ultérieur. Je me bornerai à dire en quelques mots ce que les observations que j'ai eu l'occasion de faire sur l'ovaire du Lérot et d'autres Mammifères me portent à croire relativement aux phénomènes dont je m'occupe.

Il y a, en premier lieu, ceux qui conduisent à la formation de globules polaires par un processus semblable à celui de la maturation ovulaire dans les conditions normales. De toutes les observations faites jusqu'ici, il résulte que, aussi bien dans les follicules qui suivent leur développement normal que dans ceux qui entrent en régression, l'ovule, arrivé à un moment donné de son évolution, présente des phénomènes de mitose qui aboutissent à une division inégale, s'il n'est pas atteint par un processus dégénératif quelconque pendant la période dite d'accroissement. Cette division inégale de l'oocyte donne toujours lieu à la production d'une ou de deux cellules plus ou moins petites, avortées, les corps de direction ou globules polaires. Dans quelques cas, rien ne distingue les figures de maturation de l'oocyte des follicules atrétiques de celles des oocytes qui appartiennent à des follicules parfaitement normaux; ce n'est souvent que par les altérations que présentent les cellules folliculeuses ou par la situation profonde de l'ovisac que l'on peut affirmer que l'oocyte est destiné à dégénérer sans sortir de l'ovaire. A ce propos, je dois dire que l'opinion de SOBOTTA sur la cause de l'atrésie de certains follicules me paraît bien justifiée. Ce savant pense que beaucoup de follicules subissent un processus de régression parce qu'ils se trouvent situés trop loin de la surface de l'ovaire pour pouvoir se rompre et laisser tomber l'œuf dans l'oviducte.

Quoique renfermés dans des follicules voués à une atrésie certaine ou même déjà frappés par le processus atrétique, les oocytes, qui peuvent être considérés comme normaux, offrent les transformations nucléaires qui caractérisent la période de maturation. Un grand nombre des ovules en voie de division que j'ai rencontrés dans l'ovaire du Lérot se trouvaient précisément dans des ovisacs occupant la profondeur de l'organe et séparés de la surface par une large bande de tissu. Mais, à côté de ceux-ci, il y en a d'autres plus ou moins superficiels et alors on ne peut pas invoquer leur situation profonde comme déterminant l'atrésie.

Dans d'autres cas, les figures de maturation de ces oocytes s'écartent plus ou moins du type normal; il y a des anomalies, telles que des fuseaux volumineux, à radiations polaires très développées, occupant la partie centrale de l'ovule; des fuseaux multiples ou polycentriques, etc. On rencontre fréquemment de ces figures dans des follicules dont le processus régressif est déjà assez avancé. Il y a parfois aussi des anomalies dans la formation des globules polaires. Il semble que tous ces oocytes se trouvent dans des conditions de vie peu favorables par suite de la dégénérescence des éléments qui les entourent; ayant néanmoins atteint la période de maturation, celle-ci se passe d'une façon plus ou moins irrégulière, et des anomalies se montrent aussi bien dans le premier et le second fuseaux que dans les globules polaires.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, après la formation du premier corps de direction, la figure nucléaire subit souvent une métamorphose régressive et finit par se désagréger et disparaître presque entièrement. Il s'agit ici sans doute d'oocytes qui sont frappés de dégénérescence pendant la première division de maturation et qui ne sont plus en état d'en subir une seconde. La formation du second globule polaire, qui s'observe rarement dans les follicules atrétiques, se fait ordinairement d'une manière plus ou moins atypique et est toujours suivie de la dégénérescence de l'œuf.

Il y a encore des cas où les phénomènes de maturation semblent être prématurés. Les follicules ne sont pas encore mûrs, la cavité n'est pas bien large, le liquor encore peu abondant, les cellules épithéliales se montrent en grande partie dégénérées. Dans les oocytes de ces follicules on peut voir un premier fuseau, plus rarement un second, le premier globule polaire étant déjà formé. Il semble que, en vertu d'une excitation produite par les éléments dégénérés qui sont autour de l'oocyte, celui-ci arrive précocement à la période de maturation. Les figures de division ovulaire observées par SPULER et considérées par lui comme des figures de mitose conduisant à une bipartition égale de l'ovule sont, à mon avis, des fuseaux de direction anormaux, prématurés.

En ce qui concerne la division de l'ovule en portions égales ou inégales, nucléées ou non, je suis d'accord avec SOBOTTA et BONNET; ce sont pour moi des phénomènes régressifs qui peuvent se montrer dans l'oocyte soit vers la fin de la période d'accroissement, soit pendant la maturation ou même après cette dernière période. Le processus par lequel se fait la division de l'ovule en portions nucléées est encore sujet à des controverses. Il n'est pas démontré qu'elle ait lieu

par voie mitotique, comme le veulent quelques auteurs. Il y a, il est vrai, la figure 7 du travail de RABL dans laquelle un œuf, à la surface duquel se trouvent deux corps polaires, renferme un gros fuseau central, à irradiation polaire assez nette. Mais cette figure, qui d'ailleurs est la seule qui ait été vue jusqu'à présent pouvant donner un certain appui à cette opinion, ne prouve pas d'une manière indiscutable qu'il s'agisse d'une segmentation mitotique; en effet il se peut que les deux corps juxtaposés à l'ovule proviennent d'une division du premier globule polaire et que la figure placée au centre du vitellus soit un second fuseau de direction. L'on sait que le premier globule présente souvent des phénomènes de division mitotique; presque tous les auteurs en ont vus chez différents Mammifères et moi-même j'ai représenté dans ce travail de beaux exemples.

Il est plus vraisemblable que les noyaux plus ou moins rudimentaires de ces portions résultant de la division de l'œuf, se forment par amitose, dont LOEB a vue des phases chez le Cobaye ou par un processus de fragmentation du noyau ou du fuseau de direction, comme RUBASCHIKIN a décrit chez le même Rongeur. Dans ma précédente communication j'ai signalé un mode de formation de noyaux multiples que j'ai constaté dans les oocytes du Cobaye et qui consiste en un détachement de parties chromatiques et achromatiques de la vésicule germinative et reconstitution de petits noyaux rudimentaires. On conçoit que des fragments de vitellus puissent entraîner de ces noyaux et se montrer nucléés comme les blastomères d'une segmentation. On ne peut toutefois considérer la question comme résolue, ni dans un sens ni dans l'autre. Pour savoir exactement de quelle façon se fait la division de l'ovule en segments pourvus de noyau il faudrait avoir les phases intermédiaires du processus; je ne sache pas qu'on les ait vues et pour ma part je puis affirmer qu'elles font défaut dans mes préparations.

Quoi qu'il en soit, je pense que la division de l'ovule en éléments irréguliers, nucléés ou non dans les follicules atrétiques ne peut pas être assimilée à une véritable segmentation; il ne doit nullement être question de division parthénogénétique ni de modifications progressives. Tout au plus peut-on considérer comme ressemblant au produit d'une première segmentation les cas, assez fréquents chez le Cobaye et les Chauves-souris, où l'œuf se montre divisé en deux cellules à peu près égales, pourvues chacune d'un noyau.

Lisbonne, novembre 1908. (Eingegangen am 5. Dezember.)



Nachdruck verboten.

## Zur Frage über die Entwicklung der Vena anonyma sinistra.

VON ARS. ANIKIEW.

(Aus dem Laboratorium von Prof. J. SZAWLOWSKI, Med. Akademie zu St. Petersburg).

Ueber die Bildungsart der Anastomose zwischen Jugularvenen, welche in der Folge sich zur V. anonyma sinistra erweitern, existieren Untersuchungen von nur zwei Autoren: J. MARSHALL und J. SZAWLOWSKI. MARSHALL (13) fand beim Präparieren von Venen von Schafsembryonen von 16,5—19 mm, daß bei ihnen zu dieser Zeit zwischen zwei stark erweiterten und an der Mittellinie sich nähernden Venen sich Querzweige bilden. Der Autor bemerkte das Erweitern der Venen in Richtung zur Mittellinie in Teilungshöhe der Aorta, gleich über dem Herzbeutel und drückte die Meinung aus, daß die Anastomose zwischen diesen Venen sich durch die Erweiterung der früher existierenden Haargefäße oder sogar Gruppen feiner Gefäße bilde (p. 138). Die Untersuchungen von J. SZAWLOWSKI (18) beziehen sich auf den Embryo des Menschen. Bei einem Embryo von 16,5 mm bemerkte der Autor, daß zwei Venae thymicae, welche von den nahe aneinander liegenden Lappen der Gl. thymus zurück gerichtet und in der Richtung zur Mittellinie gebogen sind, sich mit den auf der Gegenseite am nächsten gelegenen Teilen durch Querzweigung vereinigen. In die V. thymicae ergießen sich von oben die V. subthyreoideae. Diese kleine Quervene zwischen V. thymicae und Teilen der Venen selbst, welche sich mit den Jugularvenen verbinden, die hinter der Gl. thymus und vor dem Anfange der Zweige des Aortenbogens gelegen sind, erweitert sich nach dem Autor zur Vena anonyma sinistra (p. 45: „Die Anastomose zwischen den beiden Venae jugulares entsteht aus dem Zusammenfluß der Venen der Gl. thymus und aus Abschnitten dieser Venen“).

Andere Autoren beobachteten zwar nicht die Art der Anastomosenbildung bei den Embryonen, sagten aber ihre Meinung über sie auf Grund von Daten, welche sie durch Beobachtung von Anomalien bei der Entwicklung dieser Anastomose bei erwachsenen Menschen oder Tieren erhielten. So nehmen BUDENZ (3), CLAUDIUS (4), K. v. BARDELEBEN (1) Teilnahme der V. subthyreoideae an der Bil-

dung dieser Anastomose an. W. L. GRUBER (9) jedoch, welcher in einem Falle die Entstehung zweier Anastomosen beobachtete, von welchen nur die obere zwischen den V. subthyreoideae war, während die untere am Orte der zukünftigen V. anonymae sin. lag (scheinbar aus anderen Venen gebildet), bestreitet die Richtigkeit der Annahme dieser Autoren. GEGENBAUR (7, p. 706) spricht über die Entwicklung der Anastomose überhaupt aus den Netzen der Haargefäße. Schließlich kann man in den Werken von VERDUN und SOULIÉ (20) und VERDUN und TOURNEAUX (21), welche der Frage über Entwicklung der Derivate der Schlundspaltenbogen bei Kaninchen, Maulwurf und Mensch gewidmet sind, die Rekonstruktion der unteren Teile der Jugularvenen und Daten darüber finden, daß die Anastomose zwischen den Jugularvenen beim Menschen und Maulwurf zu der Zeit geschieht, wenn zwei vor ihnen liegende Gl. thymus sich miteinander verbinden. Ueber die Art der Bildung der Anastomose selbst sagen diese Autoren nichts.

Auf Anregung des Herrn Prof. J. SZAWLOWSKI beschäftigte ich mich mit der Frage über die Entwicklung dieser Anastomose bei dem Meerschweinchen.

Um mit Blut gefüllte Venen zu erhalten, unterband ich, nach dem Rate von Prof. J. SZAWLOWSKI, bei den Embryonen den Nabel nach der Methode von HOCHSTETTER (6), und um die kleinen Venen leichter zu beobachten, färbte ich mit Indigo-Karmin, mit Vesuvín, wobei die mit Blut gefüllten Gefäße sich hellgrün färbten, die umliegenden Gewebe hellgelb werden (s. auch 19).

Bei meinen Untersuchungen erwies es sich, daß zwischen *Cavia cobaya* und dem Menschen (und Maulwurf) ein bedeutender Unterschied in der Lage der Gl. thymus zur Anastomose zwischen den Jugularvenen besteht. Während beim Menschen (und Maulwurf) diese Drüsen während des Embryonallebens gerade am Bildungsorte der Anastomose und bei Erwachsenen vor der Vena anonyma sin. liegen, behält bei dem Meerschweinchen während des Embryonallebens und bei den erwachsenen Tieren die Gl. thymus ihre hohe Lage am Halse, wobei sie sich bedeutend höher lagert als der Bildungsort der linken V. anonyma. Auf diese hohe Lage der Gl. thymus bei den erwachsenen und den neugeborenen Säugetieren wies schon MAZIARSKI (14) hin. Ich kann die Daten dieses Autors bestätigen und muß außerdem bemerken, daß trotz ihrer so hohen Lage am Halse die Gl. thymus des Meerschweinchens vollständig homolog der entsprechenden Drüse des Menschen und der Mehrheit der Säugetiere ist, denn sie entsteht aus

dem Entoderma der 3. Kiemenspalte und dem Ektoderma des Sinus praecervicalis. Untersuchungen über die Entwicklung der Gl. thymus bei dem Meerschweinchen gelang es mir nicht in der Literatur zu finden. Hinweisungen über die Teilnahme des Ektoderms an der Entstehung dieser Drüsen bei anderen Säugern findet man in der Literatur häufig genug. Ich bemerke noch, daß auf solche Teilnahme des Ektoderms an der Entstehung der Gl. thymus schon folgende Autoren hinwiesen: W. HIS (5), PRENANT (16), PIERSOL (15), ROUD (17), ZUCKERKANDL (22), BELL (2) und N. KASTSCHENKO (11).

Die Gl. thyroidea des Meerschweinchens besitzt auch einige Eigenheiten: von den Hauptteilen dieser Drüse können sich nämlich kleine Teile absondern und sich sehr tief in die Brustgegend, gerade zur Stelle der Anastomoselage, hinabsenken (vergl. IVANOFF-JORDAN, 10). Jedoch sondern sich diese Teilchen, soweit es mir zu beobachten gelang, von der Gl. thyroidea nur dann ab, wenn die Thyreoidea media schon jede Verbindung mit den Kiemenspalten verloren hat und mit dem seitlichen Keim der Drüse von der 4. Kiemenspalte zusammenfließt.

Die Bildung der Anastomose selbst geschieht auf folgende Art:

In den Stadien von 26–26½ Tagen finden wir die Gl. thyroideae und Gl. thymus im Umfang schon bedeutend vergrößert und schon vollständig von den Kiemenspalten abgesondert. Die ektodermalen und entodermalen Keime der Thymus verbinden sich untereinander schon vollständig zu dieser Zeit; ebenso liegen schon die medialen und lateralen Keime der Thyreoidea und der Epithelialkörperchen von der 3. Kiemenspalte<sup>1)</sup> nahe nebeneinander. Doch die Venen von allen diesen Drüsen, welche in den Stadien von 23 und 24 Tagen sich in den nahe von ihnen gelegenen Jugularvenen nur in der Höhe dieser Drüsen ergossen, ergießen sich jetzt in dieselben Venen schon an mehreren Stellen, wobei die Einmündungsstellen einiger Venen bedeutend niedriger liegen als die Lage der Drüsen und näher als sie zur Brusthöhle. Es scheint, daß mit dem Herabsinken des Herzens in die Brusthöhle sich die Mündungsstellen einiger von den Venen herunter-senken, welche früher sich in die Jugularvenen auf gleicher Höhe mit den ihnen naheliegenden Schild- und Kropfdrüsen ergossen. In diesem Stadium kann man bemerken, daß in die Mündungsstelle der alleruntersten Schild- und Kropfvenen von dieser und der anderen

1) Bei dem Meerschweinchen wie bei der Ratte (s. ZUCKERKANDL, 22) bilden sich nur von der 3. Kiemenspalte Epithelialkörperchen.



Seite sich eine Vene ergießt, welche von der hinteren Fläche der vorderen Brustwand kommt und in früheren Stadien nur in der Art von einzelnen venösen Inselchen sichtbar ist.

In dem folgenden Stadium ( $26\frac{3}{4}$  Tage) ist zu sehen, daß zwischen den von oben kommenden Venen sich auf einigen Stellen Anastomosen gebildet haben. Die breiteste dieser Anastomosen entsteht an jener Stelle, wo man in den Jugularvenen die am tiefsten sich herabsenkenden Venchen bemerkt und wo sich in sie jetzt schon deutlich bemerkbare und genügend breite 4 Venchen von der inneren Fläche der vorderen Brustwand ergießen.

Bei den Embryonen, welche dem Alter nach sehr nahe den beschriebenen sind (Unterschied von nur einigen Stunden), finden wir schon diese „untere“ Anastomose bedeutend breiter; die Brustvenen sind ebenfalls größer und ergießen sich jetzt in die vordere Wand der Anastomose. Von oben ergießt sich in sie eine Menge der unteren Schild-, Kropf- und andere von oben kommende Venen (z. B. die Venen von der Speicheldrüse). Die Anastomose selbst behält noch den „welligen“ Charakter bei: in ihr kann man noch die Reste jener Teile bemerken, aus welchen sie gebildet ist. Bei Embryonen im Alter von  $27-27\frac{1}{2}$  Tagen ist die Wand der Anastomose schon mehr oder weniger glatt, auf ihr bemerkt man eine Biegung in der Richtung nach innen. Die inneren Brustvenen (*V. mammae int.*) ergießen sich noch immer in die Anastomose in 4 Stämmchen, und die Anastomose selbst ist noch sehr wenig in die Breite gezogen. Erst bei Embryonen von ungefähr 31 Tagen zieht sich die Anastomose bedeutend in die Länge, erhält im Querschnitt eine ovale Kontur, und in ihre vordere Wand ergießen sich jetzt nur zwei innere Brustvenen, welche jedoch sich auch bald in zwei Zweige teilen. Ungefähr dasselbe Aussehen behält die Anastomose im ausgewachsenen Zustande bei.

Es muß bemerkt werden, daß in jenen Stadien, in welchen die Bildung der Querzweige zwischen den Jugularvenen stattfindet, diese letztere ebenfalls stark erweitert und, soviel ich auf Grund nicht rekonstruierter Serien beurteilen konnte, einander etwas genähert sind.

In zwei Fällen konnte ich eine Anomalie in der Anastomosenbildung bemerken. In einem Falle nämlich existierten zwei Queranastomosen, von welchen die obere, indem sie die von oben kommenden Venen in sich aufnimmt (*V. thyroideae*, *V. thymicae*) und vor den Trachea schief gerichtet war, die *V. jug. int. sin.* mit der unteren Anastomose, in welcher man 4 breite Brustvenen bemerkte, vereinigte. Dieser Fall gleicht auch in seinen Details sehr den anomalen Fällen einer Existenz zweier Anastomosen bei dem menschlichen Embryo,

welche W. L. GRUBER (9) beschrieben hat. — Im anderen Fall existierte, bedeutend höher als die „richtige“ Anastomose, welche jedoch auch wieder die inneren Brustvenen annahm und sehr breit war, ein dünner Querzweig zwischen den inneren Jugularvenen, welche in sich einen Teil Venen von den Schilddrüsen aufnahmen. Ich nehme an, daß man diese beiden Fälle als anomale Erweiterung einiger Quervernen erklären kann, deren Bildung ich zwischen den nach oben gehenden Venen an Embryonen von  $26\frac{3}{4}$  Tagen bemerken konnte und welche in den meisten Fällen nicht erweitert bleiben.

Somit nehmen bei dem Meerschweinchen an der Bildung der V. anonyma sin., ebenso bei dem Menschen nach der Beobachtung von J. SZAWLOWSKI, einerseits Venen teil, welche das Blut nach oben leiten, anderseits Venen von vorn (in einem Falle von der Gl. thymus, im anderen von der vorderen Brustwand). Die Annäherung der Venen von dieser und jener Seite geschieht in einem Falle durch Vereinigung der Gl. thymus miteinander (beim Menschen), im anderen Falle infolge Herauswachsens des Sternum und Bildung einer Biegung nach vorn an der Brustwand (beim Meerschweinchen).

Es ist interessant zu bemerken, daß bei Kaninchen, Ratte und Maus die Thymus sich ebenfalls tief in die Brusthöhle herabsenkt, ebenso wie beim Menschen, doch bildet sich bei diesen Säugern die V. anonyma nicht. Das Kaninchen betreffend, gelang es mir (in zwei Serien) zu bemerken, daß bei ihm gerade zu der Zeit, wenn die Thymuslappen anfangen, nahe aneinander zu liegen, zwischen den äußeren Jugularvenen (V. jugular. externae) sich Querzweige bilden, welche bei diesen Säugern auch im erwachsenen Zustande existieren<sup>1)</sup>, und welche zu dieser Zeit erscheinend, wahrscheinlich die Bedingungen des venösen Blutumlaufes bedeutend verändern können.

Ich muß noch bemerken, daß ich auch einen von Herrn Prof. J. SZAWLOWSKI mir liebenswürdigerweise übergebenen menschlichen Embryo von  $17\frac{1}{2}$  mm untersuchte. Doch dieser Embryo hatte zu lange im Spiritus gelegen, und erwiesen sich seine Gewebe nicht gut erhalten. In der Gegend der nahe aneinander liegenden und tief in die Brusthöhle hinabreichenden Thymuslappen bemerkte man zwischen den inneren Jugularvenen venöse Inselchen, welche sich zwischen den Drüsen und Venen verteilten, woraus man schließen kann, daß beim Menschen die Anastomose zwischen den Jugularvenen sich höchst wahrscheinlich unter Teilnahme von Venen dieser Drüsen bildet.

St. Petersburg, 14. Dezember 1908.

---

1) W. KRAUSE, Anatomie des Kaninchens, 1868.

## Literatur.

- 1) V. BARDELEBEN, K., Ueber Begleitvenen. Sitzungsber. d. Jenaischen. Gesellsch. f. Med., 1880.
- 2) BELL, The development of the Thymus. The American Journal of Anatomy, Vol. 5, 1906.
- 3) BUDENZ, Ueber eine menschliche Mißbildung etc. Dissert. Gießen. 1862. Derselbe hat auch Bezug genommen auf das Werk von
- 4) CLAUDIUS.
- 5) HIS, W., Anatomie menschlicher Embryonen. 1880—1883.
- 6) HOCHSTETTER, Ueber die Entwicklung der Extremitätsvenen bei den Amnioten. Morphol. Jahrb., Bd. 17, 1891.
- 7) GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie, 1885.
- 8) GRUBER, W. L., Ueber den Sinus communis und Valvulae etc. 1864.
- 9) —, Anatomische Notizen, CLXXIX, Taf. 3, Fig. 4. Arch. f. path. Anat., Bd. 86.
- 10) IVANOFF-JORDAN, Contribution à l'étude des Gl. parathyroïdes. Thèse 1905.
- 11) KASTSCHENKO, N., Das Schicksal der Embryonal-Schlundspalten bei Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 30.
- 12) KRAUSE, W., Anatomie des Kaninchens. 1868.
- 13) MARSHALL, J., On the development of the great Anterior Veins in Man and Mammalia. Philos. Transact. of the R. Soc. London, 1850.
- 14) MAZIARSKI, Ueber die Lage der Thymusdrüse etc. Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau, 1900 (et Bull. internat. de l'Acad. d. Sciences Cracovie).
- 15) PIERSON, Ueber die Entwicklung der embryonalen Schlundspalten und ihre Derivate. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 47, 1888.
- 16) PRENANT, Annal. s. l. dével. du tube digest. chez les Mamm. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1892.
- 17) RUD, Bull. de la Société vaudoise d. Sc. nat., Lausanne 1900.
- 18) SZAWLOWSKI, IWAN, Zur Morphologie der Venen der oberen Extremität und des Halses. Dissert. St. Petersburg 1891 (und Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. v. MERKEL u. BONNET, Bd. 3, 1893, Wiesbaden 1894, p. 380—382, STIEDAS Referat).
- 19) —, Die Art der dreifachen Färbung. Arbeiten d. 5. Versamml. russ. Aerzte zum Gedächtnis N. J. PIROGOFF.
- 20) VERDUN et SOULIÉ, Sur le premier développement de la Gland. thyroïde etc. Journal de l'Anat. et de la Physiol., 1897.
- 21) VERDUN et TOURNEAUX, Sur le premier développement de la Thyr., du Thymus et des Gland. parathyroïd. chez l'homme. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1905.
- 22) ZUCKERKANDL, Die Entwicklung der Schilddrüse und der Thymus bei den Ratten. Anat. Hefte, Bd. 21, 1903.



## Anatomische Gesellschaft.

Auf ihrer 16. Versammlung in Halle 1902 hatte die Gesellschaft, dem Antrage des Berner Kollegen Prof. STRASSER gemäß, beschlossen, für das in Bern zur Feier des 200. Geburtstages ALBRECHT V. HALLERS zu errichtende Denkmal dieses hervorragenden Anatomen, Physiologen, Philosophen und Dichters einen Beitrag zu gewähren, dessen Höhe dem Ermessen des Vorstandes anheimgestellt wurde (s. Verhandlungen der Anat. Ges., 1902, p. 261).

Der Vorstand hat damals den Betrag von 100 M. an das HALLER-Denkmal-Komitee nach Bern gesandt.

Im August 1908 erfolgte nun seitens des Denkmal-Komitees die Aufforderung an die Gesellschaft, zu der Enthüllung des Denkmals und den anschließenden, am 15. und 16. Oktober 1908 stattfindenden Feierlichkeiten einen Delegierten zu senden.

Der Vorstand hat hierzu, da die Mitglieder desselben verhindert waren, einen der Mitbegründer der Gesellschaft, Professor Dr. med. et phil. JULIUS KOLLMANN in Basel, abgeordnet.

Die von diesem bei der Feier gehaltene Ansprache lautete (aus den „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“, 1908) folgendermaßen:

Die Anatomische Gesellschaft hat mir den ehrenvollen Auftrag erteilt, heute A. v. HALLERS hier ehrend zu gedenken inmitten einer Schar von Gelehrten, welche von dem nämlichen Wunsche beseelt, hier erschienen sind. Die Universalität HALLERS ist es, die zu dieser Feier Männer herbeigeführt aus den verschiedensten Gebieten des Wissens. Mit einem ansehnlichen Teile seiner fruchtbringenden Arbeiten stand HALLER zwar auf dem Boden der Anatomie, dieser Grundsäule der Medizin. Aber sie umfaßte schon damals, wie noch heute, das gesamte Gebiet von der Naturgeschichte des Menschen. Wir sind nach einer langen Periode isolierter Forschung, in welcher die einzelnen Disziplinen gesondert nebeneinander bergingen, in eine neue Epoche eingetreten, in der sich die Beziehungen wieder inniger gestaltet haben, ebenso wie sie es zur Zeit HALLERS waren. Zwar lehren die Anatomen nicht mehr Physiologie und Botanik, wie er selbst und noch viele seiner Nachfolger, allein die Forschungen über den Bau des Menschen sind so eng mit der Physiologie, der Botanik und der Medizin im ganzen verknüpft, daß sich diese Fächer immer gegenseitig befruchten und ergänzen werden.

Die Anatomie, HALLERS hervorragendstes Arbeitsgebiet, steht ferner in den innigsten Beziehungen zur Philosophie, dem eigentlichen Brennpunkte alles Wissens. Denn die Anatomie des Gehirns ist mehr und mehr der Ausgangspunkt geworden für alle Spekulationen über die Geisteskräfte des gesunden und kranken Menschen.

Und so weit sind diese Beziehungen erweitert, daß eine der schlimmsten Mächte der Gesellschaft, das Verbrechen, eine neue Beleuchtung erfahren konnte — von der Anatomie ausgehend, so daß der Versuch gemacht wurde, das Strafrecht auf einen anderen, auf einen naturwissenschaftlichen Boden zu stellen.

In diesem Festsale, der heute unter dem Zeichen der Universalität steht, wie einst der Geistesheld, dessen Geburtsfest wir feiern, in diesem weiten, geschmückten Raume darf hervorgehoben werden, daß die Anatomische Gesellschaft die große und machtvolle Einheit der Wissenschaft an dieser Stelle verkörpern hilft in Verbindung mit den Vertretern anderer Wissenskreise. Keine Schranke trennt die Geister, welche heute hierher ihre Grüße senden, um ALBRECHT VON HALLER zu huldigen und die Männer zu beglückwünschen, die dem vaterländischen Gelehrten ein Denkmal errichtet haben, dem großen Gelehrten, der durch die Einheit der Wissenschaft der ganzen Welt angehört — zum Ruhme der Stadt und des schönen, freien Schweizerlandes.

## 23. Versammlung in Giessen, vom 21.—24. April 1909.

### Tagesordnung:

#### Mittwoch, den 21. April:

Nachmittags 5 Uhr: Vorstandssitzung (in der Wohnung von Prof. STRAHL, Stephanstr. 4).

Abends 8 $\frac{1}{2}$  Uhr: Begrüßung im Hotel Großherzog von Hessen, Westanlage 39, Ecke Bahnhofstraße.

#### Donnerstag, den 22. April:

Vormittags 9—12 $\frac{3}{4}$  Uhr: I. Sitzung im Anatomischen Institut, Bahnhofstr. 84.

Nachmittags 2 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$  Uhr: Demonstrationen ebenda.

(Am Abend bittet Prof. STRAHL die Teilnehmer der Versammlung auf 7 $\frac{1}{2}$  Uhr zu einem geselligen Beisammensein in die Räume des Gesellschafts-Vereins, Sonnenstr. 19.)

#### Freitag, den 23. April:

Vormittags 9—12 $\frac{3}{4}$  Uhr: II. Sitzung.

Nachmittags 2 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$  Uhr: Demonstrationen.

Abends 6 Uhr: Gemeinsames Essen im Hotel Schütz.

#### Sonnabend, den 24. April:

Vormittags 9—12 $\frac{3}{4}$  Uhr: III. Sitzung.

Nachmittags event. Demonstrationen (event. Ausflug nach Verabredung).

Anmeldungen von Vorträgen sind an den Unterzeichneten, die von Demonstrationen außerdem an Prof. HENNEBERG zu richten; bei mikroskopischen Demonstrationen wird Angabe über Zahl und Stärke der Mikroskope erbeten.

Auskunft über Hotels erteilt Prof. HENNEBERG; empfohlen werden in der Nähe des Anatomischen Instituts und des Bahnhofes: Hotel Kuhne, Hotel Schütz, Hotel Großherzog von Hessen, Hotel Victoria. In der Stadt (mit empfehlenswerter Verpflegung): Hotel Prinz Carl. Vorherige rechtzeitige Anmeldung in den Hotels notwendig.

Der Vorstand.

I. A.: K. V. BARDELEBEN.

## Personalia.

**Wien.** Prof. F. HOCHSTETTER ist im November 1908 zum Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Hofrats C. TOLDT in der Leitung der II. anatomischen Lehrkanzel ernannt worden und wohnt XIX Pokornygasse 23.

## Berichtigung

zu dem Aufsatz: „Das Geldrollenstadium der Vertebraten-Chorda etc. und seine cytommechanische Bedeutung“ von Dr. J. BOEKE (in Bd. 33 No. 22/23 dies. Zeitschr.).

Im obengenannten Artikel ist ein Satz auf p. 576 nicht an der richtigen Stelle abgedruckt worden, wodurch der Zusammenhang verloren geht oder kaum verständlich wird. Der auf p. 576 in der Fußnote abgedruckte Satz: „und doch sehen wir, nachdem das zentrierte System etc.“ gehört nicht dahin, sondern in den Text, und zwar auf p. 577, Zeile 21 von oben, vor den Satz: „Wie bilden sich nun diese Vakuolen in den Chordazellen?“

---

*Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unzulässig und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypic-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

*Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Abgeschlossen am 8. Januar 1909.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 30. Januar 1909. ✻

No. 2.

INHALT. Aufsätze. **S. Schlater**, Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese. Mit 3 Abbildungen. p. 33–48. — **Julius Kazzander**, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. Mit 10 Abbildungen. p. 49–58. — **Luigi Roncoroni**, Sul tipo fondamentale di stratificazione della corteccia cerebrale. Con 2 figure. p. 58–62.

**Bücheranzeigen.** **OSKAR SCHULTZE**, p. 63. — **GIUSEPPE LEVI**, p. 63.

**Anatomische Gesellschaft**, Beitragszahlungen betreffend, p. 64.

**Briefkasten der Redaktion**, p. 64.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese.

Von Privatdozent Dr. S. SCHLATER.

(Zoologisches Institut der Universität St. Petersburg.)

Mit 3 Abbildungen.

Ein kleiner, unlängst erschienener Aufsatz von Prof. W. SALENSKY (Radiata und Bilateria, Biolog. Centrallbl., Bd. 28, 1908, No. 19) veranlaßt mich, einige Worte zu sagen in einer Frage, welche in jüngster Zeit zum Mittelpunkt phylogenetischer Betrachtung zu werden verspricht, ich meine die Frage vom Ursprunge der Chordaten. In seinem

kritischen Verhalten gegenüber der vor kurzem von Prof. W. SCHIMKJEWITSCH entwickelten Tetraneurula-Theorie (W. SCHIMKJEWITSCH, Ueber die Beziehungen zwischen den Bilateria und den Radiata, Biol. Centralbl., Bd. 28, 1908, No. 4/5, und russisch in Travaux de la Soc. Imp. des Naturalistes de St. Petersbourg, Vol. 36, fasc. 4, 1907) wirft W. SALENSKY ein sehr günstiges Streiflicht auf die Mesoblastfrage und tritt dem von mir unlängst eingenommenen Standpunkte ziemlich nahe (G. SCHLATER, Ueber die phylogenetische Bedeutung des sogen. mittleren Keimblattes, Anat. Anz., Bd. 31, 1907, No. 11/12, 13/14).

Die Frage vom Ursprunge der bilateralen Symmetrie der Chordaten, von der Bedeutung und Entwicklung des Mesoblastes, vom Ursprung des axialen Skeletts, von der Bedeutung des Can. neurentericus nebst Can. chordalis, vom Ursprung der Metamerie der Chordaten u. a., sind miteinander genetisch derart innig verflochtene Fragen, daß eine jede von ihnen in direktem Zusammenhange steht mit der Zentralfrage vom Ursprung der Chordaten. Viele noch gegenwärtig die Lösung dieser Zentralfrage hemmende Momente resultieren aus Mißverständnissen, aus gewissen dogmatischen Sätzen, welche keiner eingehenderen Analyse unterzogen werden, aber die Embryologen im Banne halten. Wie sollte man sich anders z. B. die geradezu verblüffende Tatsache erklären, daß man die Urform der Chordaten, die Chordula, einerseits von so hoch organisierten Formen ableitet, wie es z. B. die Triarticulata<sup>1)</sup> sind (W. SCHIMKJEWITSCH, 1907, l. c.), und andererseits diejenigen morphogenetischen Metamorphosen der Ontogenese, welche die Embryogenese des Chordulastadiums charakterisieren, direkt an das Gastrulastadium anknüpft. Wie ist dieser mächtige Sprung zu verstehen? Man kann doch unmöglich glauben, die berechtigten Zweifel daran mit dem Hinweise beseitigen zu können, daß die mächtige Kluft zwischen der Gastrula und dem vermeintlichen triarticulatenähnlichen Vorfahren der Chordaten eine cänogenetische Erscheinung sei, daß die betreffende Kette morphogenetischer Metamorphosen aus der Ontogenese der Vertebraten geschwunden, sozusagen gestrichen sei: das hieße zu großen Unfug treiben mit derartigen Begriffen wie die Cänogenese. Es ist klar, daß hier ganz eigenartige Verwechselungen vor sich gehen. Es werden einerseits ganz heterogene Entwicklungsmomente willkürlich genetisch zusammengefügt, andererseits werden genetisch zusammengehörige Momente auseinandergerissen, wobei die phylogenetische Denkweise

1) Zu den Triarticulata (oder Trimetamera) zählt der Autor folgende Gruppen: Brachiopoda, Chaetognatha, Enteropneusta, Pterobranchia; außerdem stehen ihnen sehr nahe die Phoronida und Bryozoa.

durch eine rein morphologische Betrachtungsweise beherrscht wird. Sich auf eine Reihe von Arbeiten verschiedener Forscher über die Furchung und Keimblattbildung der Würmer und Mollusken stützend, welche in den letzten Jahren erschienen sind, gelangt W. SALENSKY zu folgender Schlußfolgerung: „Das Hauptergebnis dieser Untersuchungen besteht darin, daß die Mesenchymzellen radial, das Mesoblast bilateral-symmetrisch angeordnet sind. Das Mesenchym kommt gewöhnlich früher als das Mesoblast zum Vorschein. Daraus dürfen wir den Schluß ziehen, 1) daß die radiale Form die ursprüngliche ist und die bilateral-symmetrische ihr nachfolgt und 2) daß der Uebergang der radialen Form zu einer bilateral-symmetrischen durch das Auftreten des Mesoblasts eingeleitet wird.“ W. SALENSKY ist geneigt, die bilateral-symmetrischen Cölomaten direkt von den radial-symmetrischen mesenchymatösen Cölenteraten phylogenetisch abzuleiten, wobei er das Auftreten der bilateralen Symmetrie in Abhängigkeit bringt vom Auftreten einer bilateralen Mesoblastanlage, welche das Mesenchym ersetzt, oder neben demselben später auftritt. W. SALENSKY hat ausschließlich die Evertebraten im Auge; von den Chordaten spricht er nicht. Ich übernehme es nicht, an dieser Stelle mein Urteil zu fällen, ob dieser Standpunkt W. SALENSKYS voll und ganz allen Tatsachen gerecht wird und ob wir dem Mesoblast allein diese Bedeutung beimessen können, besonders wenn wir bedenken, daß die Begriffe „Mesenchym“ und „Mesoblast“ in der zoologischen Literatur noch immer als rein morphogenetische Begriffe gelten, und daß der morphogenetisch verschiedene Ursprung eines Gewebes oder Organs uns durchaus noch nicht auf einen polyphyletischen Ursprung zu schließen berechtigt. Jedoch ein Kern Wahrheit liegt in den Sätzen W. SALENSKYS. Es erweist sich, daß wir dem Mesenchym oder Mesoblast, als dritter embryogener Gewebsart (als sog. drittem oder mittlerem Keimblatte), eine viel größere Aufmerksamkeit schenken und eine viel größere Bedeutung zumessen müssen, als es bis jetzt geschieht. In meinem oben angeführten Aufsätze habe ich den Versuch gemacht zu zeigen, daß gerade die höchste Tiergruppe, die Primaten, uns den schlagendsten Beweis dessen liefert, die Gruppe, deren Embryogenese stark vernachlässigt und keiner eingehenden Analyse gewürdigt wurde, was nicht allein durch den Mangel an Tatsachenmaterial erklärt werden kann. Eine eingehende Analyse der frühesten menschlichen Embryonen: des von H. PETERS (1899) beschriebenen und des Embryo II von Graf F. SPEE, sowie des von E. SELENKA (1900) beschriebenen *Semnopithecus-nasicus*-Embryo führte mich zur festen Ueberzeugung, daß diese Keime ein Moment der Primatenentwicklung darstellen, welches in embryogene-



tischer Beziehung eine besondere Bedeutung hat und als selbständige Entwicklungsstufe aufgefaßt werden muß. Weiterhin stellte ich folgende Sätze auf:

2) Morphogenetisch ist dieses Stadium charakterisiert durch das Auftreten eines mächtig entwickelten Mesenchyms, welches neben dem primären Epiblast und Hypoblast die dritte primäre embryogene Gewebsart, das dritte Keimblatt, bildet. Irgendwelche histologische oder organogenetische Differenzierungen fehlen gänzlich.

3) Da es eine Reihe von Organismen gibt (Porifera, ein Teil der Cnidaria, Anthozoa, Ctenophora), deren Organisation auf dieser primären Stufe zurückgeblieben ist, so sind sämtliche Wirbellosen, außer den Hydrozoa, sowie alle Wirbeltiere auf eine gemeinsame primäre, dreiblättrige Urform zurückzuführen. Es ist also das hier besprochene frühe Entwicklungsstadium der Primaten die ontogenetische Widerspiegelung eines wichtigen phylogenetischen Knotenpunktes, in welchem die Umwandlung des primären zweiblättrigen Organisationsplanes in den primären dreiblättrigen vor sich ging.

4) Es ist also das phylogenetische sowie ontogenetische Stadium der primären Dreiblättrigkeit (Bildung des primären Mesoblastes — Mesenchymula) vom vorhergegangenen Stadium der primären Zweiblättrigkeit (Bildung des primären Hypoblastes — Gastrula) scharf zu trennen. Gleichzeitig muß es auch getrennt werden vom nächstfolgenden Stadium der Entwicklung des Chordatentypus (Bildung des sekundären Mesoblastes und Chordaanlage — Chordula).

5) Aus rein topographischen morphogenetischen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Differenzierungen des Keimes und der damit zusammenhängenden funktionellen Anpassungen hat sich dieses Entwicklungsstadium ausschließlich in der Ontogenie der Primaten erhalten, während es bei den übrigen Vertebraten fast vollkommen fehlt.“

Meine Auffassung findet gegenwärtig eine weitere Stütze und gewinnt an Beweiskraft dank einigen unlängst erschienenen Arbeiten über sehr junge Primatenkeime: die mit guten Abbildungen versehene Arbeit von PH. JUNG (Beiträge zur frühesten Eieinbettung beim menschlichen Weibe, Berlin 1908. Mit 7 Tafeln); die reich illustrierte Abhandlung von T. BRYCE and J. TEACHER (Contributions to the study of the early development and imbedding of the human Ovum. I. An early ovum imbedded in the decidua etc., Glasgow 1908. Mit 10 Tafeln) und indirekt auch die Arbeit von W. DUCKWORTH (The histology of the early placenta of *Macacus nemestrinus*. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Vol. 14, Pt. III, 1907). Alle diese drei Arbeiten führen uns das Stadium der primären Dreiblättrigkeit, wie ich es nannte, vor

Augen. Mit einer nicht besser zu wünschenden Deutlichkeit sehen wir das mächtig entwickelte Mesenchym (primärer Mesoblast), und wir gewinnen die Ueberzeugung, daß dieses Mesenchym schon zu einer Zeit entwickelt sein mußte, wo der Durchmesser der Keimblase kaum über 0,2—0,3 mm war (also ungefähr um 7mal geringer als im Stadium von H. PETERS u. a.) und wo dieselbe soeben in die Uterusschleimhaut eingedrungen war, d. h. wir können uns vorstellen, daß die sogenannte Keimblase der Primaten von Hause aus keine Höhlung gehabt hat; daß das Trophoblastbläschen von Anfang an (abgesehen vom primitiven Epiblast und Hypoblast) vom Mesenchym ausgefüllt war, daß also im frühesten Primatenkeim keine wirkliche Furchungshöhle existiert und daß das frühe und so charakteristische Exocölon der Primaten direkt durch Auflockerung im Mesenchym entsteht, schon im Stadium der primären Dreiblättrigkeit<sup>1)</sup>. Es könnte aber auch sein, daß die Furchungshöhle doch vorübergehend auftritt.

Ein Vergleich der menschlichen Keime von H. PETERS (1899), F. SPEE (1896, Embryo H), Leopold (1906), F. SPEE (1905), PH. JUNG (1908), J. BRYCE and J. TEACHER (1908), sowie der Affenkeime von

1) Diese Schlußfolgerung ist eine direkte, logische Schlußfolgerung einer Analyse der oben angeführten frühesten Primatenkeime. Und zu meiner Genugtuung sehe ich, daß F. KEIBEL in dem vor kurzem erschienenen 8 Hefte der Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Tiere (Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen), 1908, ein Schema dieses hypothetischen Entwicklungsstadiums der Primaten gibt (Fig. 44b, S. 83), welches meiner Vorstellung vollkommen entspricht. Ohne an dieser Stelle auf eine Analyse dieses, für die Primaten hypothetischen Entwicklungsmomentes eingehen zu können, möchte ich nur darauf hinweisen, daß das Fehlen einer Furchungshöhle und das frühe, fast gleichzeitige Auftreten aller drei primären embryogenen Gewebsarten (Keimblätter) ausschließlich die Primaten charakterisierende Merkmale sind. Bei sämtlichen übrigen Säugetieren, deren früheste Entwicklungsmomente uns bekannt sind, kommt eine mehr oder weniger stark entwickelte Furchungshöhle zur Ausbildung. Allein ich muß doch eine gewisse Einschränkung machen. Es ist leicht möglich, daß auch der Primatenkeim vorübergehend eine Furchungshöhle aufweist, welche aber sehr schwach ausgeprägt sein muß. Es wäre der Moment der ersten Keimblasenbildung, wo der Trophoblast eben zu wachsen anfängt, während der noch nicht differenzierte indifferente Furchungszellenrest (Embryonalknoten) diesem Wachstum nicht folgt (siehe Stadium C des Schemas). Während jedoch die Furchungshöhle bei sämtlichen übrigen Mammalia sich stark vergrößert und vom Hypoblast ausgekleidet wird, so in die primäre Gastralhöhle übergehend, wird sie bei den Primaten, kaum aufgetreten, vom primären Mesoblast ausgefüllt, welcher sich wahrscheinlich fast gleichzeitig mit dem Hypoblast bildet.

E. SELENKA (1900, *Semnopithecus nasicus*) und W. DUCKWORTH (1907 *Macacus nemestrinus*), welche alle einem und demselben Entwicklungsstadium angehören, soviel sie sich auch in manchen Einzelheiten unterscheiden mögen, zeigt, daß wir hier ein ganz selbständiges embryogenes Entwicklungsstadium von großer phylogenetischer Bedeutung vor uns haben, und ich möchte sagen, daß es gerade diese Verschiedenheiten sind, welche uns in dieser Auffassung bestärken. Alle Primatenkeimblasen von kaum über 0,2 mm bis über 2 mm gehören zweifellos einer progressiven Entwicklungsreihe an und alle haben sie eine gemeinsame phylogenetische Charakteristik: Der im Trophoblastbläschen enthaltene Keim besteht aus den drei primären embryogenen Gewebsarten, aus den drei sogenannten primären Keimblättern, noch ohne jegliche organogenetische Differenzierung in denselben.

Auf diesem Standpunkte stehend, geraten wir in Konflikt mit der noch allgemein herrschenden Vorstellung vom Gastrulationsprozeß der Säuger. Gegenwärtig wird, ich glaube allgemein, anerkannt, daß wir unter dem Gastrulationsprozeß einen Hinweis auf den phylogenetischen Knotenpunkt zu verstehen haben, in welchem sich die Umwandlung der „einblättrigen“ Organismen in die „zweiblättrigen“ vollzog. Deshalb müssen wir als Gastrulation natürlich jenes morphogenetische Stadium bezeichnen, welches die Sonderung des noch indifferenten Keimes in den Epi- und Hypoblast als abgelaufenen Prozeß aufweist. Natürlich ist dabei die Art und Weise, wie dieser Prozeß von statten geht, ob durch Invagination, ob durch Epibolie oder Delamination, von einer untergeordneten Bedeutung. Es kann jetzt als feststehend gelten, daß der Gastrulationsprozeß bei den Säugetieren sich ontogenetisch in einer reinen Delamination äußert. Folglich haben wir es im Stadium D (siehe das Schema) der Primatenontogenese mit einer Gastrula zu tun.

Die Tatsachen der Primatenentwicklung waren es entschieden, welche F. KEIBEL dazu bewogen, sich schließlich ganz auf den von A. HUBRECHT (*Anat. Anz.*, Bd. 26, 1905) in der Gastrulafrage eingenommenen Standpunkt zu stellen. In einer Anmerkung seiner Normen- und Tafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen, 1908, sagt F. KEIBEL: „Wir verstehen hier unter Gastrulation, wie HUBRECHT, nur die Prozesse, welche zur Bildung des Entoderms führen.“ Dieser Anschauungsweise, zu der ich mich auch voll und ganz bekenne (siehe meinen oben zitierten Aufsatz, 1907), tritt aber noch die überwiegende Mehrzahl der Embryologen entgegen, wobei sogar ganz merkwürdige Analogien gezogen werden. Selbst F. KEIBEL scheint sich dessen nicht ganz bewußt zu sein, welche Stellung z. B. der Primitivstreifenfrage gegenüber einzunehmen sei, die ja, so wie sie gegenwärtig fast von allen



gelöst wird, mit der von A. HUBRECHT, F. KEIBEL, mir u. a. eingenommenen Stellung der Gastrulafrage gegenüber nicht in Einklang gebracht werden kann. Das beweisen folgende Worte F. KEIBELS:

„Darüber, wie der entoblastische Zellkomplex sich sondert, wird durch das Schema nichts angedeutet. Irgendwelche Vorgänge, die an einen Gastrulationsprozeß erinnern, sind bei Säugetieren nicht nachgewiesen“ (l. c.), und weiterhin sucht er die allererste Anlage des Primitivstreifens schon in dem Stadium E, ein Bestreben, welches klar beweist, daß er sich noch nicht los-

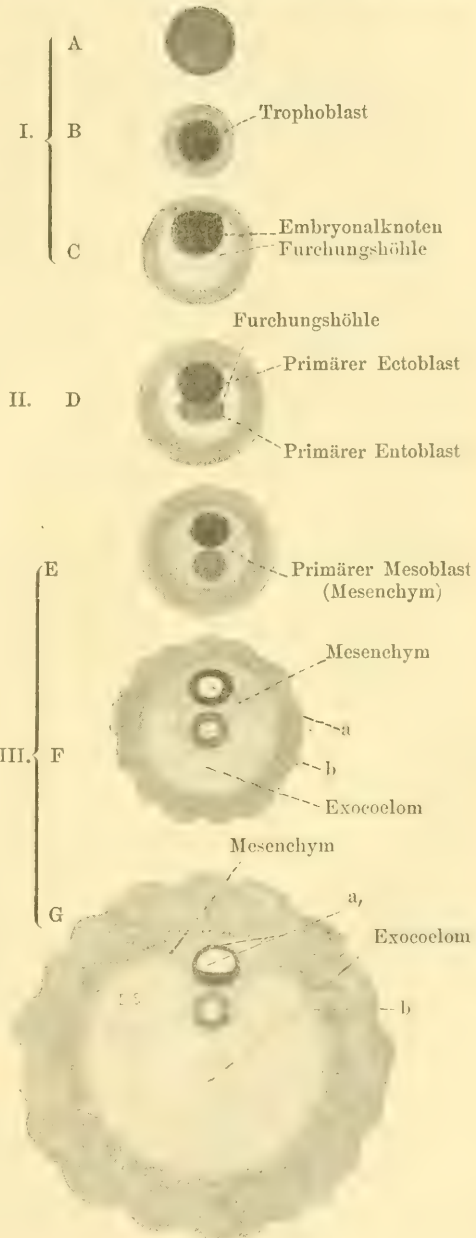


Fig. 1. Schematische Darstellung der frühesten Momente der Primaten-Embryogenese. A. erste, B. zweite Phase des Morula-Stadiums. C. primäre Keimblase. D. Spaltung des „Embryonalknotens“ in den primären Ecto- und Entoblast. E. Auftreten des primären Mesoblastes oder Mesenchyms (des dritten primären Keimblattes); die Furchungshöhle ist geschwunden. F. erstes Auftreten des Exocoeloms; a. Ectoblastbläschen mit der Amnionhöhle, b. Entoblastbläschen mit der Urdarmhöhle. G. es differenziert sich das Ectoblastbläschen in die Platte des formativen Epiblastes (Embryonalschild *ES*) und in das Amnion (*a*).

Die Entwicklungsmomente A, B, C und D sind für sämtliche Mammalia charakteristisch und sind bekannt. Die Entwicklungsmomente E, F und G charakterisieren ausschließlich die Primaten, wobei E ein hypothetisches Moment darstellt, während F und G den jüngsten bis jetzt beschriebenen Menschen- und Affenkeimen entsprechen; A, B, C und D sind für die Primaten natürlich auch hypothetisch.

I. Stadium der primären Einblättrigkeit (Morula-Stadium); II. Stadium der primären Zweiblättrigkeit (Gastrula-Stadium); III. Stadium der primären Dreiblättrigkeit (Mesenchymula-Stadium).

sagen kann von der herrschenden Vorstellung, der Primitivstreifen der Säuger habe etwas mit der Gastrulation zu tun. Deshalb sind seine eben angeführten Worte gar nicht zu verstehen, auch von seinem Standpunkte aus nicht. Der Delaminationsprozeß bei den Säugern ist einwandlos bewiesen; da aber dieser Prozeß zur Bildung des primären Hypoblastes führt, so ist eben diese Delamination der Gastrulationsprozeß der Säuger, und der Primitivstreifen, welcher eine ganz andere Bedeutung hat, tritt erst viel später auf. Anscheinend schwer zu lösen ist die Frage vom Blastoporus. Da ja der Blastoporus diejenige Stelle des „zweiblättrigen“ Keimes oder der Gastrula ist, an welcher die durch den primären Hypoblast gebildete primäre Gastralhöhle mit der Außenwelt kommuniziert, wobei die Ränder dieser Oeffnung die Uebergangs- oder Umschlagsstelle des primären Epiblastes in den primären Hypoblast bezeichnen, so müssen wir den Blastoporus bei den Säugern nur im Stadium D suchen<sup>1)</sup> und nicht später. Es erweist sich aber, daß die betreffenden Stadien fast sämtlicher bis jetzt untersuchten Säugetiere keinen Blastoporus aufweisen. Uns sind nur zwei Fälle bekannt, wo im betreffenden zweiblättrigen Stadium der Säuger ein deutlicher Blastoporus zu sehen ist: *Didelphis virg.* (E. SELLENKA, Studien über Entwickel. d. Tiere, Heft 4, 1887, Taf. 18, Fig. 3) und *Erinaceus europaeus* (A. HUBRECHT, Furchung und Keimblattbildung bei *Tarsius* sp., 1902, Taf. 12, Fig. 8). Allein der Blastoporus hat hier ein sehr kurzes Bestehen, sehr bald verschwindet er. Sodann sind uns ein paar Fälle bekannt, wo nur eine Andeutung des Blastoporus zu finden war: *Sorex vulg.* (A. HUBRECHT, Quart. Journ. of micr. Sc., Vol. 31, 1890) und *Canis dom.* (R. BONNET, Anat. Hefte, 1897, Taf. 30, Fig. 13). Andererseits ist die Mitteilung A. HUBRECHTS maßgebend, daß er bei *Tarsius* sp. trotz eifrigen Suchens, wobei ihm 32 Exemplare ein und desselben Stadiums zur Verfügung standen, keine Spur des Blastoporus finden konnte. Dasselbe muß jetzt mit voller Sicherheit von den Primaten gesagt werden. Diese höchst wichtigen Tatsachen beweisen, daß der nur bei sehr wenigen Säugern vorübergehend auftretende und sehr bald wieder verschwindende Blastoporus als ein Ueberbleibsel, als eine Remineszenz an sehr primitive Urformen der Vertebraten aufzufassen ist, an Urformen, welche unter den primär zweiblättrigen Organismen zu suchen sind. Wir sehen

---

1) Ich habe vorläufig in diesem Aufsätze nur die Mammalia im Auge, da ich die Ueberzeugung gewonnen habe, daß eine Klarlegung der uns interessierenden Entwicklungsmomente der Mammalia die Deutung der betreffenden, in mancher Hinsicht viel schwieriger zu verstehenden Stadien der übrigen Vertebraten erleichtert.

also, daß der Blastoporus der Säuger ein rudimentäres Gebilde ist, welches seinem gänzlichen Schwunde aus der Säugerontogenese entgegengeht, und man kann sagen, schon beinahe vollkommen verschwunden ist. Es ist also klar, daß die Andeutungen von Invaginationsprozessen, welche bei den Säugern erst viel später in Zusammenhang mit einer Reihe anderer morphogenetischer Momente einsetzen, nichts mit dem wirklichen Blastoporus zu tun haben und eine ganz andere phylogenetische Bedeutung haben müssen.

Auf das Gastrulastadium der Primaten folgt ein Stadium der primären Dreiblättrigkeit — die Mesenchymula. Während dieses Stadiums wächst die Keimblase ein wenig, es bildet sich die primäre Amnionhöhle, sowie die primäre Gastralhöhle (Dottersackdarmhöhle); im primären Mesoblast tritt das Exocölom auf, und das primäre Epiblast fängt an sich zur Embryonalscheibe zu gestalten. Es ist noch keine Spur, weder des Primitivstreifens nebst Rinne, noch des HENSENSchen Knotens, noch der embryonalen Mesoblastbildung nebst Sonderung des Chordamaterials usw., vorhanden. Alle diese morphogenetischen Momente treten erst später synchronisch auf. Es setzt also der Prozeß der Chordabildung erst an der Endphase des Mesenchymulastadiums ein. Und dementsprechend müssen wir uns vorstellen, daß die Urform der Chordaten, die Chordula, in irgendeiner Gruppe primär-dreiblättriger Organismen entstanden ist. Jedoch, alle Organismen, welche den primär-dreiblättrigen Bauplan bewahrt haben, zeigen eine radiale Symmetrie, obschon bei ihnen eine deutliche Neigung zum Uebergang in eine bilaterale Symmetrie bemerkbar ist, während das allererste Auftreten eines axialen Skeletts eo ipso auf eine bilaterale Symmetrie hinweist. Folglich ist die Frage vom Ursprung der Chordaten genetisch verknüpft mit der Frage vom Entstehen der bilateralen Symmetrie aus der radialen. Und da scheint mir die Ansicht W. SALENSKYS nahe an die wirklichen Verhältnisse zu streifen, wenn er den Uebergang der Radiaten zu den Bilaterien mit dem Auftreten des Mesoblastes in genetischen Zusammenhang bringt. Der Mesoblast, welcher neben dem Mesenchym auftritt, entsteht bilateral, folglich ist dadurch die bilaterale Symmetrie des ganzen Organismus bedingt. Es ist sehr möglich, daß W. SALENSKYS Anschauung für die Wirbellosen eine Berechtigung hat; ich glaube jedoch nicht, daß sie an den Vertebraten direkt eine Stütze findet, denn hier ist das *primum movens* der Ausbildung des Chordatentypus zweifellos das Auftreten des primären axialen Skeletts, und die bilaterale Symmetrie ist entweder durch dieses wichtige phylogenetische Moment bedingt, oder sie muß schon in der Ontogenie der Urform als vorhanden gewesen betrachtet



werden, aus welcher sich die Chordula entwickelte; und das ist am wahrscheinlichsten. Auf dieser letzten, vollkommen berechtigten Annahme fußend, können wir aber den Standpunkt W. SALENSKYS für sämtliche Bilateria gelten lassen, also auch für die Urform der Chordaten, wenn er sagt: „Auf Grund dieser Tatsachen müssen wir die Ausgangsform der Bilaterien als einen radiären symmetrischen, cölenteraten-ähnlichen (mesenchymatösen) Organismus uns vorstellen, . . .“

Wenn wir nun jetzt die höchst wertvollen, oben angeführten Primatenkeime eingehender ins Auge fassen, so drängt sich die Analogie von selbst auf. Es entspricht eben das ontogenetische Entwicklungsstadium, welches diese Primatenkeime zeigen, vollkommen jenem „radiär-symmetrischen, cölenteraten-ähnlichen (mesenchymatösen) Organismus“, aus dem alle Bilateria ihren Ursprung nehmen; es beweist, daß auch die Chordaten aus diesem phylogenetischen Knotenpunkte ihren Ursprung nehmen; es ist eben das Mesenchymulastadium, wie ich es nannte. Hiermit sind wir der Urform der Chordaten um einen guten Schritt näher getreten. Es unterliegt nämlich jetzt keinem Zweifel, daß die Urform der Chordaten, die Chordula, aus einer bilateralen, primär dreiblättrigen Form hervorgegangen sein mußte. Folglich muß also die Ausbildung der bilateralen Symmetrie der Chordula-Urform an das Mesenchymulastadium anknüpfen. Um unseren weiteren phylogenetischen Gedankengang logisch zu gestalten, müssen wir vorerst die Summe derjenigen Metamorphosen einer Analyse unterwerfen, welche in der Ontogenese der Vertebraten die ersten Spuren des Chordatentypus kennzeichnen. Auch hier gehe ich von den Säugetieren aus. Wie bekannt, treten die ersten Spuren dieses Stadiums als der sog. Primitivstreifen nebst HENSENSchem Knoten der Keimscheibe auf. Eine energisch verlaufende Proliferation im Gebiete dieser Bildungen führt zur Sonderung eines, zwischen dem Epi- und Hypoblast gelegenen und an seiner Bildungsstelle mit den primären Keimblättern teils verwachsenen plastischen Materials, welches allgemein als embryonaler Mesoblast aufgefaßt wird, und welches aus sich das primäre Axialskelett — die Chorda, hervorgehen läßt. Gleichzeitig vertieft sich die Primitivrinne und es bildet sich ein im Gebiete des HENSENSchen Knotens seinen Anfang nehmender Kanal, welcher die dorsale Oberfläche des Keimes mit der Dotterdarmhöhle verbindet (Can. neurentericus). Dieser Kanal gibt einen mehr oder weniger langen Zweigkanal ab, welcher in kranialer Richtung inmitten des Zellstranges verläuft, aus dem die Chorda hervorgehen wird. Nun müssen wir aus der ganzen Summe der in diesem Entwicklungsstadium synchronisch vor sich gehenden Metamorphosen, welche, wie

es sich erweist, in histogenetischer Beziehung ein sehr kompliziertes Bild darbieten, dasjenige Moment kennzeichnen, welches das Charakteristikum dieses Stadiums ist. Zweifellos ist das nicht die Mesoblastbildung, so sehr sie auch in der Embryogenese der Vertebraten in den Vordergrund tritt, sondern es ist das Auftreten des primären axialen Skeletts, die Bildung der Chorda dorsalis. Wie uns die Primaten-Embryogenese gelehrt hat, war ein typischer Mesoblast in einer ausgesprochenen und scharf zu kennzeichnenden früheren Entwicklungsphase schon aufgetreten, mit anderen Worten, der „dreiblättrige“ Bauplan der Organisation war schon im Mesenchymulastadium (bei den Primaten) vollkommen deutlich ausgesprochen; es bringt also das Auftreten des sog. embryonalen Mesoblastes keinen neuen, progressiven Zug in den Bauplan der Organisation herein. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß das *primum movens* desjenigen Proliferationsprozesses, welchen man, wie gesagt, gewöhnlich als embryonale Mesoblastbildung bezeichnet, das Inkrafttreten eines ganz neuen Prinzips in der progressiven phylogenetischen Ausgestaltung des Bauplanes ist, des Prinzips des axialen Skeletts. Das einblättrige Stadium (Morula oder Blastula), das zweiblättrige Stadium (Gastrula), sowie das dreiblättrige Stadium (Mesenchymula), waren aufeinanderfolgende Etappen auf dem Hauptwege der phylogenetischen Entwicklung: es herrschte das Prinzip der Vermehrung der Keimblätterzahl. Das hier beschriebene Stadium ist, meiner Meinung nach, ein weiterer Schritt auf demselben progressiven Wege, nur wird das bis dahin wirksam gewesene Prinzip, wie gesagt, von einem ganz neuen ersetzt. Den dreiblättrigen Bauplan behaltend, entwickeln die diesen Weg einschlagenden Organismen das axiale Skelett.

Ich wollte hier nur darauf aufmerksam gemacht haben, daß ich den embryogenetischen Schwerpunkt in der Chordabildung erblicke. Die histologischen Tatsachen, wie sie sich in letzter Zeit zu erkennen gaben, sprechen nicht dagegen; im Gegenteil, es ist vollkommen zulässig zu glauben, das Proliferationsmaterial sei hauptsächlich Chordamaterial, welches jedoch anfangs histologisch ein indifferentes Material ist, von welchem sich alsdann, gleichzeitig mit der Chorda, der embryonale Mesoblast sondert; zugunsten dieser Anschauung spricht auch der Umstand, daß der *Can. chordalis*, welcher an der intensivsten Proliferationsstelle entsteht, gerade in das proliferierte Zellmaterial einbezogen wird, aus welchem der Chordastrang entsteht. Ohne auf eine Besprechung der Histogenese der Chorda an dieser Stelle eingehen zu können, sei nur darauf hingewiesen, daß die Chorda aller Vertebraten fast ausschließlich vom äußeren Keimblatte abstammt.

Die intensive Proliferation, welche im Gebiete des Primitivstreifens nebst Rinne und des HENSENSchen Knotens (Protochordalknoten) ihren Ausgangspunkt hat und längere Zeit andauert, ist eine lokale physiologische Wucherung des Epiblastes. Erst nachträglich bewirkt eine Verwachsung aller drei Keimblätter an betreffender Stelle solche histologische Verhältnisse, welche verschieden gedeutet werden können, und sogar die Entstehung der Hauptanlage der Chorda aus dem Hypoblast vortäuschen. Die Anschauung, daß die Chorda der Vertebraten ektodermalen Ursprungs sei, scheint demgemäß gegenwärtig auch die herrschende zu sein, obschon noch vieles Unklare im Prozeß der Chordabildung ist. So ist es festgestellt, daß das Material zur Chordabildung aus mehreren Quellen stammt; daß es auch vom Hypoblast gebildet wird, daß aber vorwiegend das vom Epiblast stammende Material zur Bildung der definitiven Chorda verbraucht wird. Höchst interessant und wichtig sind in dieser Beziehung die Untersuchungen D. Ussows (Vergleichend-embryol. Studien des axialen Skelettes. Entochorda, I. Chordae, Vorl. Mitt. Anat. Anz., Bd. 29, 1906), aus denen auch mit Gewißheit zu schließen ist, daß das Hauptmaterial der Vertebraten-Chorda einer Proliferation des Epiblastes seine Entstehung verdankt<sup>1)</sup>.

Wir sehen also in der Urform der Vertebraten-Chordula einen dreiblättrigen, bilateralen Organismus, bei welchem die erste Chordabildung mit einer Proliferation des Epiblastes einsetzte. Jedoch die Tatsache, daß bei den Acraniern und Tunicaten die Chorda rein hypoblastischen Ursprungs ist, scheint der herrschenden Vorstellung vom monophyletischen Ursprunge der Chordaten und Vertebraten zu widersprechen. Wir wissen aber, daß die Bildungsart der Chorda in dieser Frage keine maßgebende phylogenetische Bedeutung haben kann<sup>2)</sup>;

1) D. Ussows vergleichende Untersuchungen umfassen alle Vertebraten, außer den Säugetieren, deren er wenigstens in seiner Abhandlung nicht erwähnt. Der Prozeß der Chordabildung verläuft bei allen Vertebraten nach einem Plane. Außer dem vom Epiblast stammenden Chordastrang wird noch ein zweiter Chordastrang gebildet, welcher aus dem Hypoblast entsteht: zuweilen soll noch eine Chordaanlage auftreten, welche von den Mesenchymzellen gebildet wird. Eine kurze Zeit bestehen beide Chordaanlagen, die Ektenchorda und die Entenchorda, als parallel einer über dem anderen kranialwärts verlaufende Zellstränge, gleichzeitig zusammen; jedoch bald darauf führen komplizierte histologische Veränderungen zu einem Schwunde, zu einer Resorption der Entenchorda, von welcher nur ein geringer Teil in die Ektenchorda aufgenommen wird.

2) Die vergleichende Embryologie liefert uns genügend Beweise, die diese Folgerung bekräftigen. Wir brauchen nur an die Gastrula-



und deshalb können wir uns sehr gut vorstellen, daß, wie die Chordaten, so auch die Vertebraten, aus ein und derselben Gruppe hervorgegangen sind. Es ist ja begreiflich, daß in einer Gruppe, welche ein neues Prinzip im Hauptplane der Organisation zu realisieren hatte, die mannigfaltigsten Versuche gemacht wurden, einen zweckentsprechenden Bildungsmodus auszuarbeiten, was sich in einer Mannigfaltigkeit der histogenetischen Einzelheiten äußern mußte; und da ist es erklärlich, daß sich gewisse Remineszenzen aus dem entsprechenden phylogenetischen Knotenpunkte erhalten haben, wie sie uns die interessanten, durch D. Ussow ermittelten Tatsachen der Chordabildung zeigen.

Jetzt müssen wir nur noch eine klare Vorstellung gewinnen vom Wesen der Primitivrinne, des *Can. neurentericus* und *Can. chordalis*; dann haben wir die nötigen Kennzeichen in der Hand, welche uns direkt zur Urform der Chordula hinunterführen. In dieser Frage herrscht noch immer eine merkwürdige Einmütigkeit: mit sehr wenigen Ausnahmen erblicken fast alle in der Primitivrinne den in die Länge gezogenen Blastoporus, und im *Can. chordalis* den Urdarm. Diesen Standpunkt vertritt auch O. HERTWIG im Handbuch d. vergl. und exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 1, Teil 1, 1906.

Das gänzliche Fehlen des primären Mesoblastes bei allen Chordaten und den Vertebraten, ausgenommen die Primaten, könnte gegen meine Anschauungsweise ins Feld gerückt werden, und scheint ihr völlig zu widersprechen. Allein, gewisse analytische Betrachtungen über die phylogenetische Entstehungsweise der Organismen können uns diesen, anscheinend nicht zu beseitigenden Widerspruch verständlich machen. Auf die rein mechanischen Momente, welche hier im Spiele waren, und welche es bewirkten, daß der primäre Mesoblast bei den Primaten in ihrer Ontogenese erhalten blieb, während er bei allen übrigen Vertebraten und Chordaten geschwunden ist, habe ich in meinem vorhergehenden Aufsätze hingewiesen (*Anat. Anz.*, Bd. 31, 1907). An dieser Stelle möchte ich auf die Zulässigkeit folgender Betrachtungsweise aufmerksam machen. Es ist nämlich der Umstand nicht zu unterschätzen, daß die frühesten Stadien der ontogenetischen Entwicklung mit schrecklicher Geschwindigkeit und mit einer augenscheinlichen Verkürzung ihren phylogenetischen Weg durchlaufen; und je jünger das Stadium, je weiter es von seinem phylogenetischen End-

frage zu denken; wir wissen ja, daß in so mancher einheitlichen zoologischen Gruppe (z. B. den Anneliden) die Gastrula auf die verschiedenste Weise gebildet wird, von einer typischen Invagination bis zur Delamination.

ziele entfernt ist, desto undeutlicher und unvollkommener, sozusagen verschwommener, ist das embryogenetische Bild, und desto rascher wechseln die Spiegelbilder der vorhergehenden Stammesgeschichte. Wenn wir bedenken, daß z. B. ein menschlicher Embryo von 5 Wochen schon deutliche Kennzeichen des Genus *Homo* offenbart, und daß ein Embryo von nur sehr wenigen Tagen sich schon im Chordulastadium befindet, und wenn wir uns gleichzeitig erinnern, daß das Mesenchymulastadium und sogar das Anfangsmoment des Chordulastadiums noch gar keine histo- und organogenetische Differenzierung zu erkennen geben, so wird es vollkommen klar, daß viele Differenzierungen der frühesten Urform aus der Ontogenese schwinden, sozusagen gestrichen werden, und die Organogenese erst später zur Entfaltung kommt. Es ist ja selbstverständlich, daß z. B. die Gruppe der, wie wir es sehen werden, schon progressiv entwickelten, aus der Mesenchymula entstandenen Urform der Chordula eine gewisse histogenetische und auch organogenetische Differenzierung aufzuweisen hatte; allein das Chordulastadium der Vertebraten zeigt keine Spur irgendwelcher Differenzierung. Unwillkürlich wird man noch in einer anderen Annahme bestärkt: die phylogenetische Neugestaltung der Organismen gehe nicht von den ausgebildeten Urformen aus, sondern von deren Embryonalstadien, von denjenigen Embryonalstadien, in denen der Bauplan der Organisation der entsprechenden Urform schon zum Ausdruck gekommen ist, während die histo- und organogenetische Differenzierung der ausgebildeten Form noch nicht in Kraft trat. Von diesen Erwägungen ausgehend, wird der Schwund eines Gebildes (in diesem Falle des primären Mesoblastes), welches bei sämtlichen Vertebraten seinen embryogenetischen Wert eingebüßt hat, da es durch den sog. embryonalen (sekundären) Mesoblast ersetzt wurde, und welches bei allen Vertebraten, außer den Primaten, auch jeglicher physiologischen Bedeutung verlustig gegangen ist, ganz gut verständlich.

Andererseits führt die starke Verkürzung der phylogenetischen Bahn, und das gleichzeitige Ausschalten gewisser Stadien, zu einer gegenseitigen Annäherung solcher Entwicklungsstadien, welche früher zweifellos getrennt waren, zu einer simulierten Aufeinanderfolge solcher Momente, welche phylogenetisch nicht zusammen gehören. Von diesem Standpunkte sind eben die Verhältnisse bei *Amphioxus* und den niedrigsten Vertebraten leicht verständlich; wir können es erklären, warum z. B. bei *Amphioxus* das Chordulastadium sich direkt an das Gastrulastadium anzuschließen scheint. Was für tragische Folgen jedoch ein ungenügendes Verständnis dieser Verhältnisse für den Fortschritt der phylogenetischen Denkweise gehabt hat, und noch hat, erhellt deutlich

aus den unglückseligen Bestrebungen, das Chordulastadium direkt mit dem Gastrulastadium zu verbinden (es sei als Beispiel nur auf die Arbeit von A. ÉTERNOD hingewiesen: „La gastrule sur la série animale et plus spécialement chez l'homme et les Mammifères“, Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., 1906).

Diese Anschauungsweise, welche sogar zum Dogma der gegenwärtigen Embryologie geworden ist, an dessen Richtigkeit keiner sogar zweifeln darf, beruht einzig und allein auf einer Ueberschätzung rein äußerlicher morphogenetischer Merkmale. Man war zu sehr von der morphogenetischen Seite der berühmten Gastraeatheorie eingenommen und suchte überall Invaginationen; und sogar Spuren einer Invagination, oder gar äußerlich nur annähernd ähnliche Metamorphosen (z. B. bei den Säugern) hielt man für Reste einer Invagination, also des Gastrulationsprozesses, und da war es natürlich logisch, die durch die vermeintliche Gastrula-Invagination gebildete Höhlung, sei es auch nur ein kaum merkbarer Spalt, für den Urdarm, und die Oeffnung nach außen für den Blastoporus zu halten. Jedoch es wird wohl kein Zoologe oder Embryologe behaupten wollen, das Wichtigste an der Gastrulation sei die Invagination, da ja die mannigfaltigste Bildungsweise des inneren Keimblattes bekannt ist; und nicht jeder Prozeß, der irgendwelche Aehnlichkeit mit einer Invagination hat, kann als Gastrulation aufgefaßt werden; außerdem steht es jetzt zweifellos fest, daß der primäre Hypoblast bei den Säugern sich in Form einer Zellplatte vom Embryonalknoten abspaltet, daß also die Gastrula der Säuger eine typische Delaminationsgastrula ist. Und da der Urdarm oder die primäre Gastralhöhle vom primären Hypoblast eingeschlossen wird, so ist der Urdarm, z. B. der Primaten, identisch mit der Höhle des primären Hypoblastbläschens; und da der Blastoporus, welcher gleichzeitig mit dem Hypoblast entsteht und direkt in den Urdarm führt, die Stelle ist, wo das äußere Keimblatt direkt in das innere übergeht, so können wir den Blastoporus der Säuger nur in dem Stadium der Abspaltung des Hypoblastes suchen. Und wir haben uns schon davon überzeugt, daß die Spuren des wirklichen Blastoporus der Mammalia sich gerade in diesem Stadium bei sehr wenigen Arten erhalten haben, daß also der Blastoporus der Säuger ein fast gänzlich verschwundenes rudimentäres Gebilde ist.

Wenn wir uns nun noch einmal vergegenwärtigen, daß noch ein ganz selbständiges Entwicklungsstadium von großer Bedeutung (das Mesenchymula-Stadium) zwischen dem Gastrulastadium mit dem beinahe ganz geschwundenen Blastoporus und der Chordabildung dazwischenliegt (bei den Primaten), und zweifellos dazwischen lag (bei



den Vorfahren aller Vertebraten), so wird es klar, daß hier ein großes Mißverständnis vorliegen müsse, und daß die Primitivrinne nebst den *Can. neurentericus* und *Can. chordalis* eine andere phylogenetische Bedeutung haben müsse.

Es ist ganz unbegreiflich, wie man noch in der allerletzten Zeit solche Thesen aufstellen kann, wie es D. Ussow in seiner letzten Mitteilung tut; er sagt: „Die Chorda der Amnioten ist mit Ausnahme ihres vordersten Endes ein modifizierter verwachsener Urdarm des *Amphioxus*“ (D. Ussow, Urdarm-Ektochorda, Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 9/10). Er stützt sich dabei ausschließlich auf eine Aehnlichkeit des morphologischen Bildes auf Querschnitten. Indem er einige Abbildungen der betreffenden Verhältnisse bei einem Reptil (*Tropidonotus natrix*) gibt, zieht er einen Vergleich mit *Amphioxus* und sagt: „Wie der Urdarm des *Amphioxus*, so entwickelt auch bei *Tropidonotus* der Urdarm auf seiner dorsalen Wand drei Falten, eine mediale und zwei laterale (ganz verständlich ist, daß diese Falten hier etwas modifiziert, ich möchte sagen, etwas verunstaltet sind). Die mediale Falte läßt das Vorhandensein der Chorda in diesen frühen Bildungsstadien erraten, die lateralen das der Ursegmente (Schema 1).“ Abgesehen davon, daß eine bloße Strukturähnlichkeit noch lange nicht berechtigt, gewisse Homologien zu ziehen, muß erst die Annahme, von der man ausgeht, einwandsfrei sein, d. h. der sogen. *Can. chordalis* muß wirklich der Urdarmhöhle, und der allgemein als Chorda angesehene Schlauch muß wirklich dem Urdarm entsprechen; das ist aber nicht nur nicht bewiesen, ungeachtet, daß diese Anschauung zum herrschenden Dogma erhoben ist, sondern widerspricht vollkommen den Tatsachen und kann unmöglich einer eingehenden Analyse gegenüber standhalten. Der Autor scheint vollkommen zu vergessen, daß sich unterhalb seines vermeintlichen Urdarmes der Entoblast ausbreitet, welcher den wirklichen Urdarm einschließt, denn als solcher muß der Dotterdarmsack aufgefaßt werden. Es bildet ja der primäre Entoblast die Wandung der primären Gastralhöhle, d. h. der Urdarmhöhle; die Säuger, hauptsächlich die Primaten, geben den überzeugendsten Beweis dafür ab, wobei bei einigen Formen im Stadium der Entoblastbildung, d. h. der Gastrula, zeitweilig sogar der Blastoporus auftritt, worauf ich schon oben hinwies. Auf demselben voreingenommenen Standpunkt steht auch R. BONNET in seinem vorzüglichen Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Tiere, 1907.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

## Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen.

Von Prof. JULIUS KAZZANDER.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität in Camerino.)

Mit 10 Abbildungen.

Die Literaturangaben über die topographischen Beziehungen der Gefäße und Nerven an der vorderen Gegend des Unterschenkels sind, soviel ich den von mir nachgesehenen Werken entnehmen konnte, nicht gleichlautend.

Es wird nämlich von einigen Autoren angegeben, daß der Nervus tibialis anticus sich x-förmig mit der Arteria tibialis antica und den begleitenden Venen kreuze, also erst auf der lateralen und dann auf der medialen Seite derselben verlaufe (L. TESTUT und O. JACOB, J. A. FORT, G. JOESSEL, G. BRÖSIKE, G. ROMITI, J. GERLACH, J. M. BOURGERY, J. CRUVEILHIER, P. POIRIER, J. HYRTL, K. v. BARDELEBEN, K. HEITZMANN, CH. AUFFRET, L. TESTUT, A. FRIEDLOWSKY, C. FALCONE). Als Abweichung von dieser Regel wird angeführt, daß die Kreuzung des Nerven mit dem Gefäßbündel unterbleibe und der Nerv in seiner ganzen Länge nach außen von demselben verlaufe (P. POIRIER, A. FRIEDLOWSKY).

Andere Autoren behaupten, daß der Nervus tibialis anticus das Gefäßbündel nicht überkreuze, sondern bis zur Fußwurzel lateralwärts von ihm verlaufe (R. HARTMANN, C. FR. TH. KRAUSE, W. v. LINHART, V. PAULET). Ausnahmsweise kommt es nach diesen letzteren Autoren vor, daß der Nerv vor dem Gefäßbündel auf dem Unterschenkel herabsteigt (V. PAULET), oder daß derselbe die Arterie mit zwei Ästen begleitet, einem lateralen und einem medialen, die untereinander anastomotisch verbunden sind (C. FR. TH. KRAUSE).

Eine Teilung des Nervus tibialis anticus in zwei Äste, von denen der eine nach innen, der andere nach außen von der Art. tib. antica verläuft, dann inselförmige Vereinigung der Teiläste und sogar mehrfache inselförmige Spaltungen des Nerven, wobei von den die Inseln begrenzenden Ästen der eine gewöhnlich nach innen, der andere nach außen von den Vasa tibialia antica oder ausnahmsweise beide nach außen von denselben gelagert sind, wurde auch von anderer Seite beobachtet (W. TURNER, W. GRUBER).

Mehrere Autoren, die gleichfalls eine Ueberkreuzung des Gefäßbündels von seiten des Nervus tibialis anticus negieren, sagen, daß dieser Nerv normalerweise von der lateralen auf die vordere Seite des Gefäßbündels trete und dann in dieser Lage bis gegen den Fuß herabsteige (J. HENLE, RÜDINGER, A. RAUBER, G. SCHWALBE, CH. DEBIERRE, G. INGIANNI, C. E. E. HOFFMANN, FR. ARNOLD).

Von anderer Seite wird berichtet, daß der Nervus tibialis anticus erst außen, dann vor und schließlich wieder auf der äußeren Seite des Gefäßbündels liege, also im ganzen einen spiralen Verlauf nehme (JOHN CLELAND und JOHN YULE MACKAY, HENRY MORRIS, M. A. und M. B. LOND, A. MACALISTER, H. GRAY, E. A. SCHÄFER und G. D. THANE).

Ein spiraler Verlauf des Nerven wird auch sonst noch beschrieben und zwar in der Weise, daß der Nerv von außen auf die innere und dann wieder auf die äußere Seite des Gefäßbündels trete (P. TILLAUX).

Es geht also beim Durchgehen der Literatur hervor, daß die Autoren über die topographischen Verhältnisse der Gefäße und Nerven der vorderen Gegend des Unterschenkels verschiedener Meinung sind. Hierzu kommt noch, daß in manchen Lehrbüchern nicht in genauer Weise die gegenseitige Lage der genannten Gebilde berücksichtigt wird (C. LANGER, S. TH. V. SÖMMERING, H. BEAUNIS et A. BOUCHARD), oder daß ein und derselbe Autor an verschiedenen Orten nicht gleichförmige Angaben macht (PH. C. SAPPEY).

Diese Umstände boten mir den Anlaß, Untersuchungen auszuführen, aber nicht nur an erwachsenen Individuen, auf die sich ja die Angaben der Autoren zumeist oder ausschließlich beziehen, sondern auch an Feten und neugeborenen Kindern, um festzustellen, ob die auffällige Tendenz zu Verlaufsvariationen, welche der Nervus tibialis anticus, gemäß den Literaturangaben, beim Erwachsenen zeigt, auch bei Kindern und namentlich auch schon während des intrauterinen Lebens zu konstatieren sei, oder ob ursprünglich eine Stabilität der Formen vorhanden ist, die erst während der weiteren Entwicklung und hauptsächlich im extrauterinen Leben, etwa durch mechanische Einflüsse, durch die Wirkung geänderter statischer Verhältnisse, modifiziert wird.

Zur Untersuchung gelangten 20 Extremitäten bezw. Unterschenkel von Feten von folgenden Längendimensionen:

7 cm	5 mm	Scheitel-Steißbeinspitze, beide Seiten			
7	5	"	"	"	"
9	8	"	"	-Anus,	" "
9	9	"	"	"	" "
9	9	"	"	"	" "
10	5	"	"	-Steißbeinspitze,	" "
11	2	"	"	-Anus,	rechte Seite
11	3	"	"	"	linke "
11	3	"	"	"	rechte "
12	—	"	"	-Steißbeinspitze,	beide Seiten
13	—	"	"	"	" "
14	—	"	"	-Anus,	rechte Seite



Es wurden die Unterschenkel, nach eventueller Entkalkung, Färbung in toto oder ungefärbt, in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet und in Serienschnitte zerlegt.

Von Kindern wurden 7 Fälle untersucht:

Mädchen von	4	Tagen,	beide	Seiten
Knabe	10	„	eine	Seite
Knabe	20	„	beide	Seiten
Mädchen	60	„	„	„

Von Erwachsenen 13 Fälle:

Mann von	17	Jahren,	rechte	Seite
„	21	„	beide	Seiten
Frau	26	„	„	„
„	42	„	rechte	Seite
„	50	„	linke	„
Mann	57	„	„	„
„	74	„	„	„
Frau	80	„	„	„
„	85	„	„	„
Mann			„	„
„			„	„

### Feten.

Bei Feten beschreibt der Nervus tibialis anticus in seinem Verlaufe am Unterschenkel in der Regel einen spiralen Verlauf um die Gefäße in der Weise, daß er entweder von der äußeren auf die innere und dann wieder auf die äußere Seite derselben tritt (Fig. 1, 2 und 3), oder so daß, obwohl eine derartige vollständige und zwar zweifache Ueberkreuzung der Gefäße ausbleibt, der Nerv aber doch von der äußeren Seite, wo er sich ursprünglich befindet, vor das Gefäßbündel tritt und mehr oder weniger der medialen und dann wieder in größerem oder geringerem Grade der lateralen Grenze des Gefäßbündels nahe-rückt.

In einem Falle beschrieb der Nerv in seinem Verlaufe sogar eine doppelte Spirale, indem er von außen nach innen-vorn und dann wieder nach innen und vorn verlief, um schließlich in letzterer Lage seinen definitiven Verlauf distalwärts gegen den Fuß zu nehmen.

Einmal verblieb der Stamm des Nervus tibialis anticus in seinem ganzen Verlaufe am Unterschenkel lateral von dem Gefäßbündel, und nur ein Zweig des Nerven beschrieb eine Spiraltour um dasselbe, der sich dann distal wieder dem Stamme zugesellte.

Schließlich beobachtete ich bei einem Fetus, daß der Nervus tibialis anticus das Gefäßbündel einfach überkreuzte und ohne weitere

Lageveränderung bis zum Fuße hin an der inneren Seite desselben seinen Weg fortsetzte.

Die Extremitäten beider Seiten eines und desselben Fetus bieten wechselnde Zustände dar, insofern als entweder eine vollkommene Uebereinstimmung der topographischen

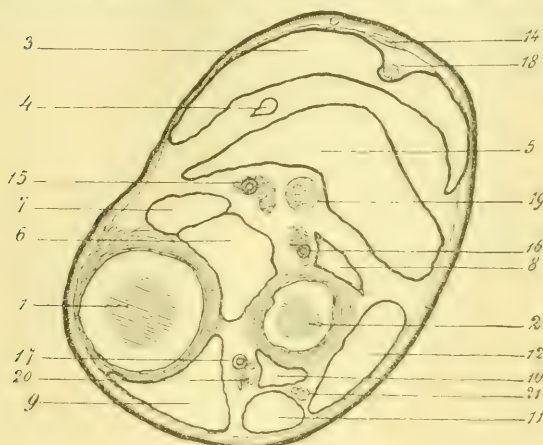


Fig. 1.

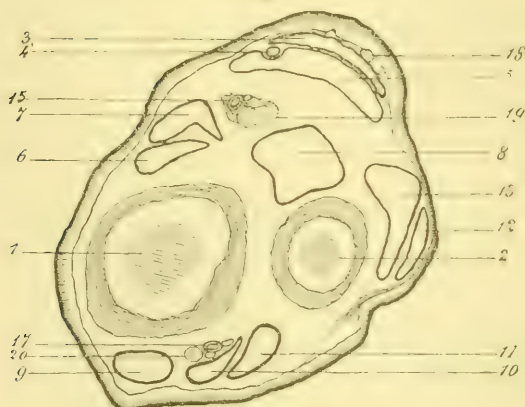


Fig. 2.

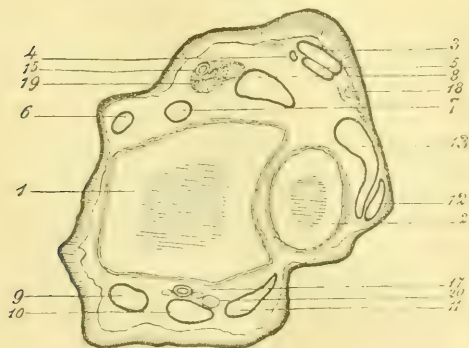


Fig. 3.

Fig. 1, 2 und 3 sind Querschnitte vom rechten Unterschenkel eines menschlichen Fetus von 7,5 cm (Scheitel-Steißbeinspitze), der in Serienschnitte zerlegt wurde. Die Zahl der Schnitte war 267.

Vom proximalen Ende des Unterschenkels ausgehend, ist Fig. 1 der 94., Fig. 2 der 230., und Fig. 3 der 259. Schnitt der Reihe. Fig. 1 ist also vom proximalen Teile des mittleren, Fig. 2 und 3 sind vom distalen Drittel des Unterschenkels. Vergr. 42.

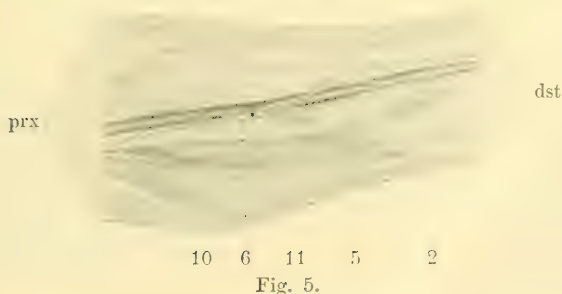
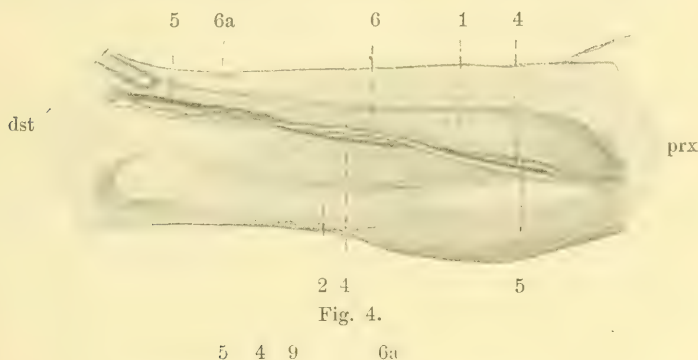
1 Tibia. 2 Fibula. 3 Musculus gastrocnemius. 4 Musc. plantaris. 5 Musc. soleus. 6 Musc. tibialis posticus. 7 Musc. flexor communis digitorum longus. 8 Musc. flexor hallucis longus. 9 Musc. tibialis anticus. 10 Musc. extensor hallucis longus. 11 Musc. extensor digitorum communis longus. 12 Musc. peronaeus longus. 13 Musc. peronaeus brevis. 14 Vena saphena minor. 15 Arteria tibialis postica mit den begleitenden Venen. 16 Art. peronaea mit den begleitenden Venen. 17 Art. tibialis antica mit den begleitenden Venen. 18 Nervus suralis. 19 Nerv. tibialis posticus. 20 Nerv. tibialis anticus. 21 Nerv. peronaeus superficialis.

Verhältnisse an beiden Seiten stattfindet oder aber Variationen in der beschriebenen Art vorkommen.

### Kinder.

Auch bei Kindern verläuft der Nervus tibialis anticus am häufigsten spiralig um die Gefäße herum in den bei den Feten angegebenen Formen, d. h. er überkreuzt entweder vollständig das Gefäßbündel, erst von außen nach innen, dann in umgekehrter Richtung, oder er tritt von außen her vor das Gefäßbündel, verläuft spiralig vor diesem, ohne die mediale oder laterale Seite des Gefäßbündels nochmals zu überschreiten.

Einmal sah ich, daß von dem Stamme des spiralig verlaufenden Nerven, während er an der inneren Seite der Gefäße lag, ein Zweig abging, der, die Gefäße überkreuzend, nach außen verlief und sich wieder dem Stamme zugesellte (Fig. 4).



Von den Figuren, welche sich auf Extremitäten von Kindern und Erwachsenen beziehen, sind 4 und 5 in natürlicher Größe gehalten, die folgenden in der Hälfte der natürlichen Größe.

*prx* proximal. *dst* distal. 1 Tibia. 2 Fibula. 3 Malleolus externus. 4 Arteria tibialis antica. 5 Vena tibialis antica. 6 Nervus tibialis anticus. 6a Zweig des Nerv. tibialis anticus. 6b Endzweig des Nerv. tibialis anticus. 7 Musculus extensor hallucis longus. 8 Musc. extensor digitorum communis longus. 9 Musc. tibialis anticus. 10 Musc. peroneus longus. 11 Musc. peroneus brevis.



Die Fälle, in welchen der Nervus tibialis anticus nicht spiralig verläuft, sondern entweder an der äußeren Seite der Gefäße verbleibt oder diese überbrückend, nach innen von denselben zum Fuße herabzieht, werden bei Kindern häufiger. Einmal beobachtete ich, daß von dem Stamme des Nerven, der am ganzen Unterschenkel auf der lateralen Seite der Gefäße verblieb, ein Zweig abging, der spiralig vor ihnen zog und sich dann distal wieder mit dem Stamme vereinigte (Fig. 5).

### Erwachsene.

Der Nervus tibialis anticus pflegt auch bei Erwachsenen in der bei den Kindern und Feten angegebenen Weise spiralig zu verlaufen (Fig. 6). Dieses Verhalten kommt aber bei Erwachsenen seltener vor;

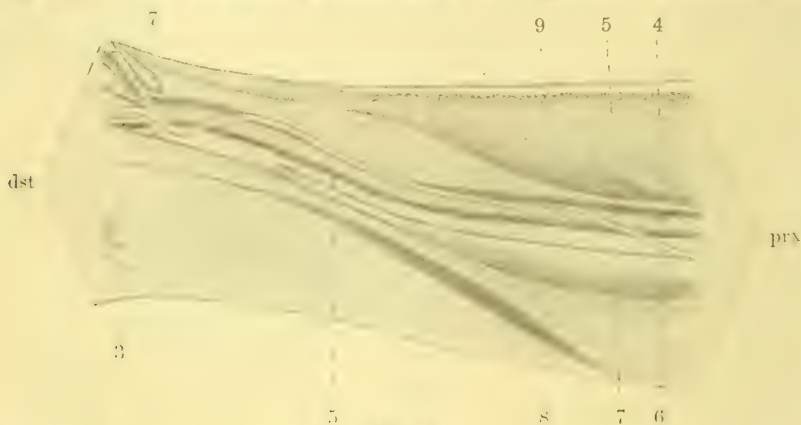


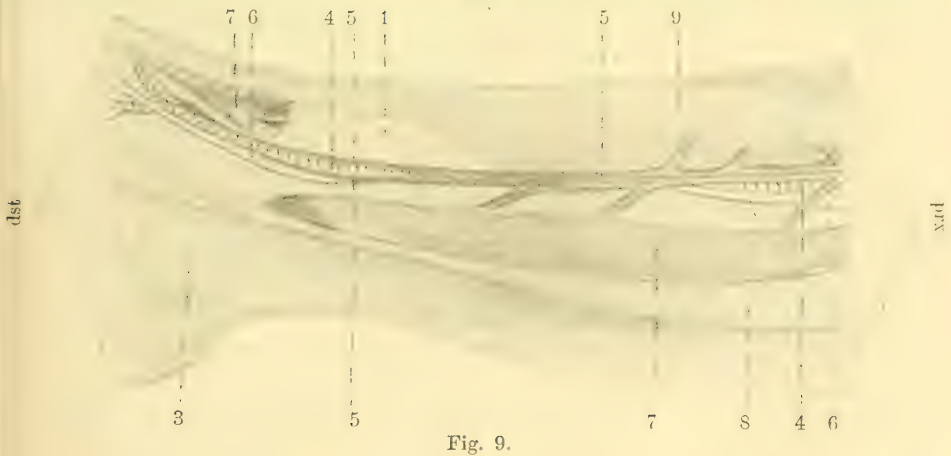
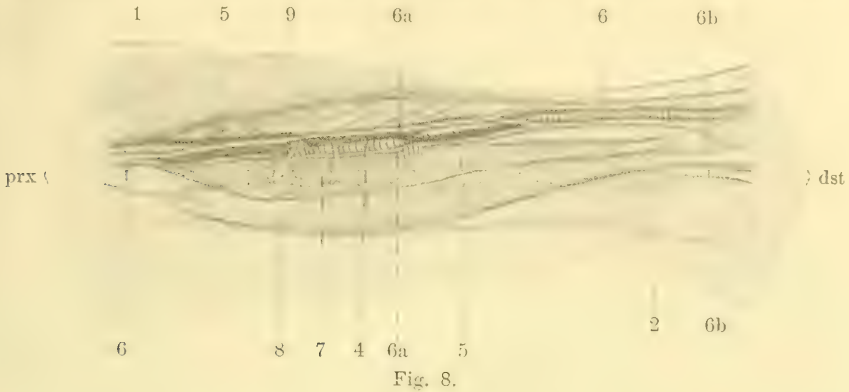
Fig. 6.



Fig. 7.

hingegen nimmt bei diesen die Zahl der Variationen zu, ein Umstand, der bei einem Vergleiche mit derjenigen Frequenz, in welcher Abweichungen vom spiraligen Verlaufe auch bei Kindern und Feten vorzukommen pflegen, sehr augenfällig wird.

Es kommt vor, daß der Nervus tibialis anticus das Gefäßbündel überkreuzt, auf dessen mediale Seite geht und hier verbleibt (Fig. 7). In anderen Fällen teilt er sich in zwei Zweige, deren einer spiralig gewunden vor, der andere in derselben Weise hinter den Gefäßen verläuft, und die sich dann wieder zu einem einfachen Stamme vereinigen, der eine Strecke weit auf der lateralen Seite der Gefäße zieht, dann



diese überkreuzt und schließlich an ihrer medialen Seite zum Fuße verläuft. In anderen Fällen teilt sich der Nervus tibialis anticus in zwei Zweige; von diesen geht der eine vor, der andere lateral von den Gefäßen; sie vereinigen sich dann zu einem gemeinschaftlichen Stamme, welcher bis zum Fuße auf der lateralen Seite des Gefäßbündels seine Lage hat (Fig. 8). Der Nerv verläuft spiralförmig und zwar von außen zur hinteren, dann wieder zur äußeren Seite der Gefäße (Fig. 9). Er verläuft erst hinter, dann vor den Gefäßen spiralig

gewunden und geht schließlich vor denselben zum Fuße hinab (Fig. 10). Der Nervus tibialis anticus beschreibt eine doppelte Spiraltour vor dem Gefäßbündel und verläuft definitiv auf der vorderen Seite desselben zum Fuße hinab.

Die Frequenz, in der der Nervus tibialis anticus in den verschiedenen Erscheinungsweisen vorkam, war:

Bei Feten,	in 20 Fällen, spiralförmig um das Gefäßbündel,	18mal = 90% d. Fälle
" "	" 20 " variierend,	2 " = 10% " "
" Kindern,	in 7 Fällen, spiralförmig um das Gefäßbündel,	5 " = 71,43% d. F.
" "	" 7 " variierend,	2 " = 28,57% d. F.
" Erwachs.,	in 13 Fällen, spiralförmig um das Gefäßbündel,	5 " = 38,47% d. F.
" "	" 13 " variierend,	8 " = 61,53% d. F.

7                      5                      4                      9                      5                      4

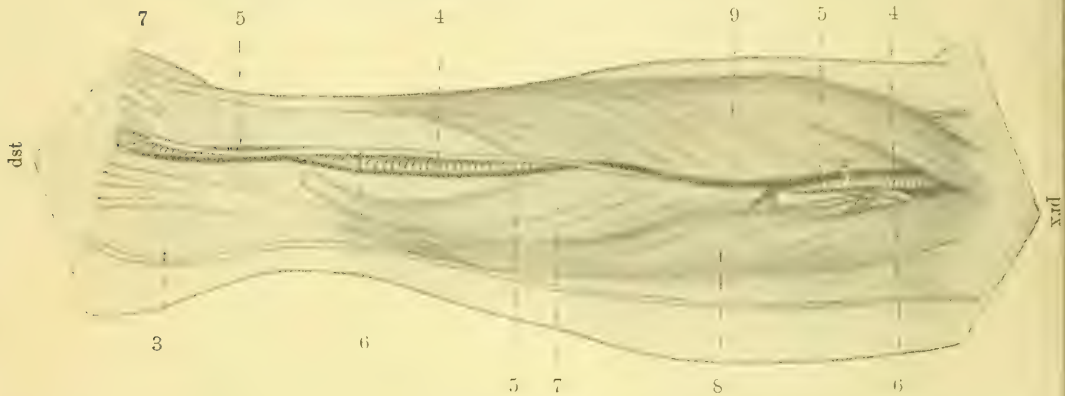


Fig. 10.

Bei einem Vergleiche dieser Befunde sieht man, daß ursprünglich der spirale Verlauf des Nervus tibialis anticus vorherrschend, fast absolut konstant ist, daß im extrauterinen Leben dieses Verhalten seltener wird, und zwar schon bei Kindern, noch in höherem Grade bei Erwachsenen, daß hingegen im extrauterinen Leben häufiger Variationen Platz greifen, seltener bei Kindern, in erhöhtem Maße bei erwachsenen Individuen.

Zum Versuche einer Deutung der Erscheinung, welche der Nervus tibialis anticus in seinem wechselnden Verhalten rücksichtlich des Gefäßbündels im intra- und extrauterinen Leben darbietet, möchte ich mit einiger Reserve, zu welcher die numerisch nicht einwandfreie Vergleichbarkeit des von mir bei Feten, Kindern und Erwachsenen untersuchten Materials nötigt, der Meinung Ausdruck geben, daß es sich bei der gedachten Erscheinung vielleicht um den Einfluß statischer Verhältnisse handelt, die sich bei geänderter Haltung des Individuums,



natürlich schon im Kindesalter, aber noch mehr in späteren Lebensperioden, beim aufrechten Stande, bei den verschiedenen Berufsarten usw. geltend machen.

### Literaturverzeichnis.

- 1) v. SÖMMERRING, S. TH., Vom Baue des menschlichen Körpers, Bd. 3, Abt. 2, 1841.
- 2) BOURGERY, J. M., et JACOB, W. H., *Traité complet de l'anatomie de l'homme. Avec planches lithographiées d'après nature.* 1844.
- 3) ARNOLD, FR., *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 2, 1847, Abt. 1 u. 2.
- 4) TURNER, W., *On some variations in the arrangement of the nerves of the human body.* *The Natural History Review*, Edinburgh 1864. Zitiert bei W. GRUBER, s. u.
- 5) FRIEDLOWSKY, A., Anomalien der Gefäße und Nerven der unteren Extremität, mit besonderer Berücksichtigung der chirurgischen Nosologie. *Allgem. Wiener med. Zeitung*, Jahrg. 12, 1867, No. 16.
- 6) PAULET, V., *Traité d'anatomie topographique. Partie 2. Les membres.* 1867—1870.
- 7) HENLE, J., *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen.* Bd. 3, Abt. 2, *Nervenlehre.* 1871.
- 8) HYRTL, J., *Handbuch der topographischen Anatomie und ihrer praktischen medizinisch-chirurgischen Anwendungen.* Bd. 2, 1871.
- 9) GRAY, H., *Anatomy descriptive and surgical*, 1872.
- 10) HYRL, J., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 1873.
- 11) v. LINHART, W., *Kompodium der chirurgischen Operationslehre*, 4. Aufl., 1874.
- 12) BEAUNIS, H., et BOUCHARD, A., *Précis d'anatomie et de dissection*, 1877.
- 13) CRUVEILHIER, J., *Traité d'anatomie descriptive*, T. 3, 1877.
- 14) HOFFMANN, C. E. E., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 2, Abt. 1, *Gefäßlehre*, 1878.
- 15) RÜDINGER, *Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen*, Abt. 4, 1878.
- 16) KRAUSE, C. FR. TH., *Handbuch der menschlichen Anatomie*, Bd. 2. *Spezielle und makroskopische Anatomie*, 1879.
- 17) SAPPEY, PH. C., *Trattato di anatomia descrittiva. Prima traduzione italiana.* Vol. 2. *Miologia-angiologia*, 1879. Vol. 3. *Neurologia ed organi dei sensi*, 1880.
- 18) GRUBER, W., *Anatomische Notizen.* *Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med. von R. VIRCHOW*, Bd. 80/81, 1880.
- 19) SCHWALBE, G., *Lehrbuch der Neurologie*, 1881.
- 20) AUFFRET, CH., *Manuel de Dissection des Régions et des nerfs*, 1881.
- 21) HARTMANN, R., *Handbuch der Anatomie des Menschen*, 1881.
- 22) TILLAUX, P., *Traité d'anatomie topographique avec applications à la chirurgie*, 1882.
- 23) JOESSEL, G., *Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie.* *Erster Teil*, 1884.

- 24) FORT, J. A., Anatomie descriptive, T. 2, 1887.
- 25) v. BARDELEBEN, K., Anleitung zum Präparieren auf dem Seziersaale, 3. Aufl., 1888.
- 26) MACALISTER, A., A text-book of human anatomy, 1889.
- 27) TESTUT, L., Traité d'anatomie humaine, T. 2, 1891.
- 28) v. GERLACH, J., Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung, 1891.
- 29) MORRIS, H., and LOND, M. B., A Treatise on human anatomy, 1893.
- 30) RAUBER, A., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. von QUAIN-HOFFMANN'S Anatomie, Bd. 2, Abt. 2, 1894.
- 31) BRÜSKE, G., Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers, 1895.
- 32) INGIANNI, G., L'angiologia e la nevrologia in tavole sinottiche, 1895.
- 33) FALCONE, C., Compendio di anatomia topografica, 1896.
- 34) CLELAND, J., and MACKAY, J. Y., Human anatomy general and descriptive, 1896.
- 35) HEITZMANN, C., Anatomia umana descrittiva e topografica esposta in 789 figure. Seconda edizione italiana, 1897.
- 36) ROMITI, G., Compendio di Anatomia topografica dell'uomo con speciali applicazioni alla chirurgia pratica, 1905.
- 37) TESTUT, L., e JACOB, O., Trattato di anatomia topografica. Traduzione italiana, Vol. 2, 1907.
- 38) POIRIER, P., Traité d'anatomie humaine, T. 2.
- 39) HYRTL, J., Praktische Zergliederungskunst, 5. Buch, Kap. 3, und 7. Buch, Kap. 2.
- 40) ROMITI, G., Trattato di anatomia dell'uomo. Vol. 1, Pt. 4. Angiologia. Vol. 2, Pt. 6. Nevrologia.
- 41) DEBIERRE, CH., Trattato elementare di anatomia dell'uomo. Vol. 1. Libro 4 e 5. Traduzione italiana.
- 42) SCHÄFER, E. A., e THANE, G. D., Trattato completo di anatomia umana. Vol. 3, Pt. 2. Nevrologia. Traduzione italiana.
- 43) LANGER, C., Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie.

Nachdruck verboten.

### Sul tipo fondamentale di stratificazione della corteccia cerebrale.

Pel prof. LUIGI RONCORONI, Direttore.

(Clinica delle Malattie nervose e mentali R. Università di Parma.)

Con 2 figure.

Secondo BRODMANN (1) e O. VOGT (2) i varii tipi della corteccia del pallio si possono ridurre a uno fondamentale, con 6 strati:

1. Lamina zonalis, povera di cellule.
2. Lamina granularis externa, formata di piccole cellule a forma di granuli e di piccole cellule piramidali.

### 3. Lamina pyramidalis, distinta in due:

- a) formata da cellule piramidali medie;
- b) formata da cellule piramidali grandi.

### 4. Lamina granularis interna, formata di piccole cellule a forma di granuli.

### 5. Lamina ganglionaris, relativamente povera di elementi, ma contenente grosse cellule piramidali.

### 6. Lamina multiformis, con cellule di diversa forma (polimorfe).

Questo tipo a 6 strati si riproduce in tutta la serie dei placentati e dei marsupiali; però, sia nell'uomo che negli animali, si trovano molte modificazioni di questo tipo fondamentale nelle varie parti della corteccia cerebrale, così che questa può essere distinta in tante unità strutturali = aree citoarchitettiche.

Ora io devo far notare che fin dal 1895 (3) ho descritto il tipo a 6 strati della corteccia cerebrale, il quale corrisponde quasi perfettamente a quello proposto da BRODMANN. Nei miei lavori davo anche relazione di un metodo per mettere in evidenza gli strati della corteccia, e proponevo di studiare le modificazioni della disposizione e dei rapporti degli elementi in casi patologici, per cause diverse a seconda delle condizioni morbose.

La classificazione degli strati della corteccia che io proponevo fin dal 1895 è una modificazione di quella di MEYNERT (4), modificazione che io credevo di dover apportare, perchè quella di MEYNERT non mi sembrava rispondesse alla reale distinzione tipica degli strati della corteccia. Il MEYNERT infatti confonde in un solo strato lo strato granulare superficiale con quello delle piccole cellule piramidali, mentre deve esserne tenuto distinto, perchè nel primo si trovano numerosissimi elementi affatto simili a quelli dello strato granulare profondo.

Io avevo distinto gli strati corticali fondamentali in 6:

#### 1. Molekuläre Schicht.

#### 2. Oberflächliche Schicht der kleinen Nervenzellen oder obere Körnerschicht.

#### 3. Schicht der kleinen Pyramidenzellen.

#### 4. Schicht der großen Pyramidenzellen.

#### 5. Tiefe Schicht der kleinen Nervenzellen oder tiefe Körnerschicht.

#### 6. Schicht der polymorphen Zellen.

E soggiungevo:

„Natürlich sind die Schichten nicht scharf begrenzt und gibt es in jeder einzelnen mehrere Zellarten, aber in jeder Schicht gibt es eine große Zahl bestimmter Elemente, die durch ihre Form ein eigenes Gepräge verleihen und eine bestimmte Benennung gestatten. Unter



Körnern ist nichts anderes als gewöhnliche Nervenzellen zu verstehen, die sich jedoch durch besondere Kleinheit auszeichnen und sehr reichlich und gebäuft sind. Ich bemerke noch, daß die gekörnten Schichten viel gefäßhaltiger sind als andere Teile der grauen Substanz.

Die zwei Körnerschichten sind im Normalhirn sehr deutlich und werden von mehreren Reihen sehr kleiner Nervenzellen dargestellt. Die tiefe Körnerschicht ist nicht an allen Stellen des Stirnlappens und bei allen Individuen gleichmäßig entwickelt, auch findet man sie nicht stets in derselben Tiefe. In gewissen Fällen hat es den Anschein, als ob sie die Schicht der großen Pyramidenzellen in zwei Teile teilen würde. Die Dicke der einzelnen Schichten schwankt je nach der Dicke der Rinde, diese wieder ist je nach den Windungen verschieden. An verschiedenen Stellen des Stirnlappens desselben Gehirns ist sonach die Dicke der Körnerschicht nicht genau gleich, aber der Typus der Schichteneinteilung ist ein und derselbe. — Beim Neugeborenen ist die Disposition im Grunde dieselbe, aber die Nervenzellen haben noch nicht ihre charakteristische Form, besonders in der tiefen Körnerschicht. Erwähnt mag auch die Tatsache sein, daß in der fetalen Periode die weiße Hirnsubstanz zahlreiche Nervenzellen enthält, natürlich nicht vollkommen ausgebildet. Bei Tieren (Hunden, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen, Ochsen, Hühnern) fehlt häufig die obere Körnerschicht und stets die tiefe, die nur bei Affen ziemlich deutlich ist. Ueberhaupt erscheint bei der Katze die Schichtfolge von der gewöhnlichen ziemlich abweichend, indem weder die oberflächliche noch die tiefe Körnerschicht vorhanden ist, wenigstens nicht in der oben beschriebenen Lage; dafür existiert zwischen der kleinen und der großen Pyramidenzellenschicht eine deutliche Körnerschicht.“

Nei miei studii sulla disposizione degli strati corticali m'ero a prevalenza limitato a ricerche sulla 2ª circonvoluzione frontale.

Per convincerci meglio come la classificazione da me allora proposta degli strati della corteccia cerebrale sia quasi identica a quella di BRODMANN conviene fare il confronto tra le due.

#### Strati della corteccia cerebrale.

##### Secondo RONCORONI.

##### Secondo BRODMANN.

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Strato molecolare . . . .        | 1 Lamina zonalis  |
| 2. S. granulare esterno . . . .     | 2 L. granulare esterna  |
| 3. S. di piccole cellule piramidali | 3 { a) L. delle cellule piramidali medie<br>b) L. delle cellule piramidali grandi |
| 4. S. di grandi cellule piramidali  |   |
| 5. S. granulare profondo . . . .    | 4 L. granularis interna   |
| —                                   | 5 L. ganglionaris   |
| 6. S. di cellule polimorfe . . .    | 6 L. multiformis.   |

Gli strati sono nelle due classificazioni indicati quasi colle stesse parole. La differenza quindi tra la mia classificazione e quella di

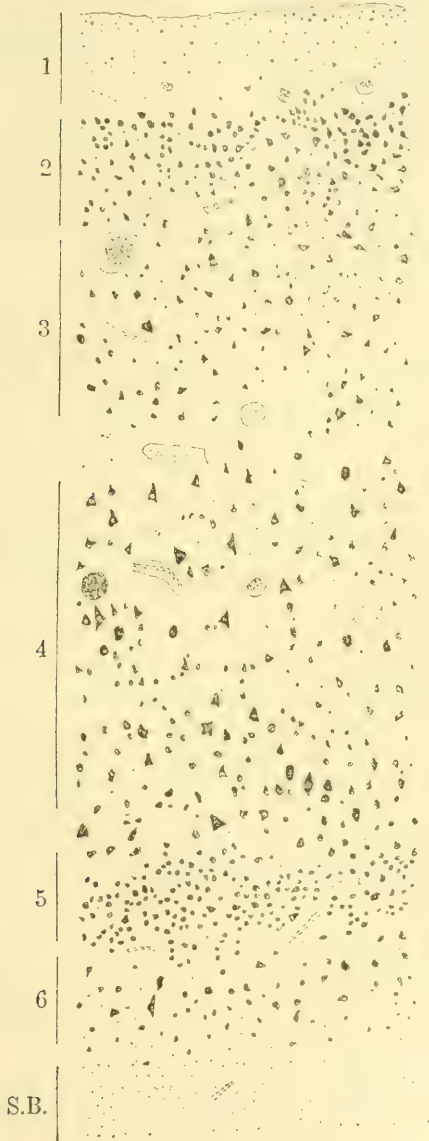


Fig. 1. RONCORONI.

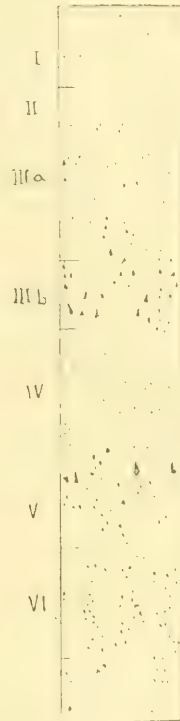


Fig. 2. BRODMANN.

Fig. 1. Figura di corteccia cerebrale normale in: RONCORONI, La fine morfologia del cervello etc. Arch. di Psich. Torino, Vol. 17, Fasc. 1 e 2, 1896.

Fig. 2. Figura di corteccia cerebrale data da O. VOGT in: Ueber strukturelle Hirnzentra etc. Anat. Anz., Ergänzungsheft zum 29. Bd., 1906.

BRODMANN consiste in questo che egli tra lo strato granulare profondo e lo strato delle cellule polimorfe ammette una lamina ganglionare povera di cellule, ma contenente grandi cellule piramidali.

Ma io avevo notato che alcune volte si presenta pure questo strato, perchè, come già dissi, „in gewissen Fällen hat es den Anschein, als ob sie die Schicht der großen Pyramidenzellen in zwei Teile teilen würde“. Ora, quando lo strato granulare profondo divide lo strato 4° (delle grandi cellule piramidali) in due, si ha evidentemente la formazione di quel nuovo strato che il BRODMANN chiama L. ganglionaris, mentre non è che una parte del 4° strato, stato separato da esso, pella penetrazione del 5° nello spessore del 4° strato. Cosicchè, malgrado la leggiera differenza nella classificazione del BRODMANN in confronto alla mia, esse sono affatto analoghe, e forse quella da me proposta risponde meglio alla fondamentale unità del tipo citoarchitettonico della corteccia cerebrale.

Se si confrontano le figure (unite al lavoro in Archivio di Psych., 1896) della corteccia normale (fig. 1), con quella data da O. VOGT (in Anat. Anz., Ergänzungsheft zum 29. Bd., 1906, a pag. 79) del tipo fondamentale della corteccia (fig. 2), se ne vede la quasi assoluta identità.

Cosicchè sembra lecito concludere che la dimostrazione del tipo fondamentale di stratificazione della corteccia fu da me dato fin dal 1895, almeno nei lobi frontali, dove io l'ho specialmente studiato.

#### Bibliografia.

- 1) BRODMANN, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. 1.—5. Mitteil. Journ. f. Psych. u. Neurol., 1903—1906. — Zur histologischen Lokalisation der Hirnrinde. Neurol. Centralbl., 1903. — Zur cytohistologischen Lokalisation der Sehsphäre. Ibidem, p. 421.
- 2) VOGT, O., Zur anatomischen Gliederung des Cortex cerebri. Journ. f. Psychol. u. Neurol., 1903. — Ueber anatomische Rindenfelder des Großhirns. Neurol. Centralbl., 1903. — Ueber strukturelle Hirnzentra mit besonderer Berücksichtigung der strukturellen Felder des Cortex pallii. Anat. Anzeiger, Ergänzungsheft zum 29. Bd., 1906, p. 74—114.
- 3) RONCORONI, Anomalies histologiques du cerveau etc. Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych., Nov.-Dec. 1895. — La fine morfologia del cervello degli epilettici etc. Con figure. Arch. di Psych., Torino, Vol. 17, Fasc. 1 e 2, 1896. — Die Histologie der Stirnlappenrinde etc. Wiener klin. Rundschau, 1897, No. 6—8.
- 4) MEYNERT, The Brain of Mammals. STRICKER's Human and comparative Histology, Vol. 2, p. 381; e Vierteljahrschr. f. Psych. von LEIDESDORF und MEYNERT, 1867—1868.



### Bücheranzeigen.

**Atlas und Grundriß der topographischen und angewandten Anatomie von Oskar Schultze.** (Lehmanns medizinische Atlanten, I. Bd.) 2. verm. Aufl. Mit 22 vielfarb. lithograph. Tafeln u. 205 meist farbigen, zum großen Teil auf Tafeln gedruckten Abbildungen nach Originalen von Maler A. SCHMITSON und Maler K. HAJEK. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1909. 4<sup>o</sup>. Preis geb. 16 M.

Die zweite Auflage dieses vor 6 Jahren in erster Ausgabe erschienenen Werkes zeichnet sich durch Vermehrung des Textes, vor allem aber der Tafeln vor jener aus. Die Abbildungen wurden um nicht weniger als 115 vermehrt; der Text ist insofern ganz umgearbeitet worden, als die Bemerkungen zur angewandten Anatomie, die in der ersten Auflage mit der topographischen Beschreibung innig verwebt waren, jetzt in besonderen, den einzelnen Kapiteln angehängten Abschnitten zusammengefaßt sind, wobei eine Vermehrung derselben stattgefunden hat. Diese Trennung schien dem Verf. deshalb praktisch, weil so die vor dem ersten Examen stehenden Mediziner nicht gezwungen sind, die vornehmlich für die älteren Mediziner und Staatsexaminanden geschriebenen „Anwendungen“ zu berücksichtigen. Hierdurch wurden die etwas an den Katechismus erinnernden „Schlußfragen“ der Kapitel überflüssig und sind demnach fortgefallen. Diese Fragen gaben dem Buche einen unerwünschten schulmeisterlichen Anstrich.

Auf die vielen neuen, von Künstlerhand gezeichneten, ebenso schön wie klar ausgeführten Abbildungen sei besonders hingewiesen. Sie sind durchweg rein topographisch, zeigen zum Teil das Verhalten beim Lebenden (Oberflächenbilder des Rumpfes und der Gliedmaßen, besonders von Unterarm und Hand), während die älteren Bilder vielfach nach Sammlungspräparaten, zum Teil mehr in die systematische Anatomie hineingehörenden, gezeichnet waren. Besondere Aufmerksamkeit ist den weiblichen Beckenorganen, zumal den verschiedenen Lagen des Uterus, gewidmet worden, wozu die nahen persönlichen Beziehungen zu dem hervorragendsten „Anatomen unter den Gynäkologen“, B. S. SCHULTZE in Jena, beigetragen haben dürften.

Der Unterzeichnete hat wieder manches Neue aus dem Werk gelernt und Anregungen verschiedener Art erfahren; er drückt hier offen seine Freude über die in echt kollegialem und freundschaftlichem Wett-eifer zutage tretende Förderung der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen aus.

**I Gangli cerebros spinali. Studi di Istologia comparata e di Istogenesi.** Con 462 fig. in 60 Tavole e 9 fig. nel testo. Di **Giuseppe Levi.** Supplemento al Vol. VII dell'Archiv. Ital. di Anat. e di Embriol. Firenze, L. Niccolai, 1908. VII, 392 pp. Pr. L. 30 (per gli abbon. all'Archiv. L. 15).

Diese als Supplement des 7. Bandes des italienischen Archivs für Anatomie und Entwicklungsgeschichte erschienene Monographie des bekannten Florentiner Histologen zerfällt, abgesehen von der Einleitung,

der geschichtlichen Uebersicht und dem Kapitel Material und Methoden, in drei große Abschnitte. Der erste behandelt den Bau der Cerebrospinalganglien bei den erwachsenen Wirbeltieren von den Cyclostomen an bis zum Menschen, — der zweite die Entwicklungsgeschichte und Histogenese der Ganglien, — der dritte die Zusammenfassung und allgemeine Betrachtungen. Den Schluß des Werkes bilden ein Literaturverzeichnis (von 1833 an, Figurenerklärungen und 60 (30 Doppel-) Tafeln. — Man kann wohl, ohne Widerspruch zu befürchten, behaupten, daß es eine derartig umfassende Arbeit über die Ganglienzellen von Gehirn und Rückenmark noch nicht gab, und daß Verf. sich, besonders auch durch die Wiedergabe der Befunde in mehreren hunderten von Abbildungen ein großes Verdienst erworben hat. Die Bilder sind, soweit es die Natur der Sache erlaubt, klar gezeichnet und genügend vergrößert, ihre Wiedergabe (Mikrographische Anstalt Florenz) genügt allen Anforderungen der Jetztzeit. — Die Textdarstellung des Verfassers ist so klar und einfach geschrieben, daß sie auch den Kollegen, die das Italienische nicht so ganz vollständig beherrschen, verständlich sein dürfte.

Der Preis ist mäßig, für die Abonnenten des Archivs sehr niedrig.  
B.

## Anatomische Gesellschaft.

Die Beiträge für 1908 und 1909 zahlten die Herren BRINKMANN (Kopenhagen, tierärztl. u. landwirtschaftl. Hochschule), CAPOBIANCO (Professor, Neapel), PALADINO.

Restanten für 1908 sind somit noch folgende Herren: CAVALIÉ (Bordeaux; Postauftrag uneingelöst zurückgekommen), GURWITSCH (Adresse unbekannt), LEVY (zuletzt Berlin W., Adresse unbekannt), MITROPHANOW, RUBASCHKIN (Postauftrag nach Rußland unzulässig), SEVEREANU (Bukarest; Postauftrag unerledigt zurückgekommen), TERRY (St. Louis; Postauftrag nach den Vereinigten Staaten unzulässig).

Unter Hinweis auf § 11 der Geschäftsordnung: „die Mitgliedschaft geht durch Nichtentrichtung des Beitrages, nach Mahnung seitens des Schriftführers, verloren“, ergeht an die oben genannten sieben Mitglieder hiermit die dritte und letzte Mahnung zur Zahlung.

Gleichzeitig ersucht der Unterzeichnete alle Mitglieder, soweit sie nicht bereits gezahlt oder sich abgelöst haben, um Zahlung des Beitrages (5 M.) für 1909.  
K. V. BARDELEBEN.

## Briefkasten der Redaktion.

Dr. F. C., Mailand. Einen Verfasser namens „Derselbe“ gibt es nicht! In Literatur-Verzeichnissen ist es üblich, statt Namen zu wiederholen, „Derselbe“ zu drucken, meist mit anderer Schrift als die Namen. Deshalb finden Sie „Derselbe“ sehr oft. Derselbe = lat. idem, ital. lo stesso.

Abgeschlossen am 27. Januar 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 18. Februar 1909. ✻

No. 3 und 4.

INHALT. Aufsätze. **G. Schlater**, Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese. Mit 3 Abbildungen. (Schluß.) p. 65—81. — **F. K. Studnička**, Die Natur des Chordagewebes. Mit 5 Abbildungen. p. 81—91. — **N. D. Tschernoff**, Ueber den Bau des Gehörorgans von *Exocoetus*. Mit 3 Abbildungen. p. 91—94. — **G. Vastarini Cresi**, Una differenza istologica non ancora rilevata tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo renale del mammiferi. Con una figura. p. 94—105. — **P. Adloff**, Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina. p. 105—110.

Bücheranzeigen. **GUSTAV FRITSCH**, p. 110. — **HANS FRIEDENTHAL**, p. 111. — **GEORG RUGE**, p. 112.

Anatomische Gesellschaft, Beitragszahlungen betreffend, p. 112.

Berichtigung, p. 112. — Literatur. p. 1—16.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese.**

Von Privatdozent Dr. G. SCHLATER.

(Zoologisches Institut der Universität St. Petersburg.)

Mit 3 Abbildungen.

(Schluß.)

Es ist sicher, daß die ganze Summe morphogenetischer Prozesse, welche mit dem ersten Auftreten des embryonalen Mesoblastes und der Chordaanlage verbunden sind, von der Stelle des Keimschildes ausgeht, und an der Stelle am intensivsten ist, wo früher der Blastoporus lag. Und wenn wir nun im Stadium der Chordabildung, im



Gebiete der Primitivrinne und des Can. neurentericus Spuren des Blastoporus finden wollen, so könnte es nur die Stelle, die Oeffnung sein, wo der Ektoblast unmittelbar in den Entoblast übergeht, also nur die Durchbruchsstelle des Can. neurent. durch den Entoblast in die Dotterentoblasthöhle. Alles, was sich über dieser Oeffnung befindet, ist das Resultat des vom Ektoblast ausgehenden Proliferationsprozesses<sup>1)</sup>. Der Chordastrang oder der Chordaschlauch (wenn ein Can. chordalis vorhanden ist), oder der Urdarm der Autoren, ist eine rein ektodermale Bildung; und der Can. neurent., welcher die Dorsalfäche des Keimes mit dem Dotterdarme (eigentlicher Urdarm) verbindet, liegt in einer Zellmasse, welche auch ektodermaler Abstammung ist. Es ist also klar, daß man den Can. chor. dabei in keinem Falle als Urdarmhöhle auffassen kann, und daß die Primitivrinne mit dem Urmunde oder Blastoporus nicht identisch sein kann; es ist kein „in die Länge gezogener Blastoporus“ der Autoren. Außerdem bleibt die Bedeutung des Can. neurent. vollkommen unverständlich; was ist das für eine merkwürdige Spaltung eines am Anfange einheitlichen Kanals in zwei: einen kurzen vertikalen (Can. neurent.) und einen längeren, kranial verlaufenden (Can. chord.)?

Das Stadium der Mesoblast- und Chordabildung der Säuger zeigt also deutliche Spuren dessen, daß die Urform der Chordula schon gewisse progressive Merkmale ihres Bauplanes aufzuweisen hatte; und wir erkennen schon mehr oder weniger deutlich diese Merkmale. Es mußten die Urformen der Chordula dreiblättrige, bilateral symmetrische Organismen mit den ersten Anzeichen einer Metamerie gewesen sein, deren Mundöffnung in einen rein ektodermalen Abschnitt des Darmes führte, und erst durch Vermittelung desselben mit dem wirklichen Urdarme in Zusammenhang stand. Unwillkürlich wird unsere Aufmerksamkeit auf eine Organismengruppe gelenkt, in deren Organisationsplan wir gerade die Summe derjenigen Merkmale beisammen finden, welche, wie wir eben sahen, die Urform der Chordula charakterisieren mußten. In die Organisation gerade dieser Gruppe mußte das Prinzip des axialen Skeletts schöpferisch eingegriffen haben. Ich meine die Gruppe der Anthozoa.

1) Ich erwähne an dieser Stelle nicht die Tatsache, daß auch an gewissen Stellen des Entoblastes Proliferationsherde auftreten, welche auch einen Teil des Materials zur Mesoblast- und Chordabildung liefern, allein uns interessieren hier nur dasjenige Proliferationsmaterial und diejenigen histogenetischen Differenzierungen desselben, welche sich im Gebiete des vermeintlichen Urmundes befinden, und durch welche der Can. neurent. mit dem Can. chordalis hindurchgeht.

Entschieden waren es analoge Betrachtungen, welche schon vor 4 Jahren den um die Säuger-Embryologie so verdienstvollen holländischen Embryologen A. HUBRECHT dazu bewogen, die Wurzel des Chordatenstammes in der Gruppe der Antozoa zu suchen (A. HUBRECHT, Die Gastrulation der Wirbeltiere, Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 13/14). Den Gastrulationsprozeß analysierend, kommt A. HUBRECHT zum Schluß, daß die komplizierten Proliferationsprozesse, welche sich im Auftreten der Primitivrinne nebst Can. neurent., des embryonalen Mesoblastes, der Chordaanlage und der Ursomiten äußern, ein auf die Gastrulation folgendes, wichtiges phylogenetisches Stadium kennzeichnen, in welchem die Ausbildung des Chordatentypus vor sich ging. Mit dem Gastrulationsstadium habe dieses Stadium nichts zu tun; und infolgedessen müßten die allgemein als Urmund und Urmundlippen sowie als Urdarm gedeuteten Bildungen eine andere Deutung erfahren. Dieser intensive Proliferationsprozeß, welcher mit einem raschen Längenwachstum des Keimes einhergeht, führe eben zur Bildung der metameren, bilateral symmetrischen Chordula. „Letztgenannter Vorgang“, sagt A. HUBRECHT, „muß somit — wenn wir in der Phylogenese weit zurückgehen — dem Auswachsen der längsgestreckten Actinie aus der doch so viel einfacheren Gastrulalarve entsprechen. Und wie bereits oben betont, es darf da, auch bei jenen frühesten Ausgangsformen, von Gastrulation nicht die Rede sein. Die noch mit dem Darm zusammenhängenden Cölomsäcke der Actinien sind wohl die Vorstufen der Somiten, der Nervenring auf der Mundscheibe jene des Rückenmarks, das Stomodäum die Vorstufe der Chorda, und der Mundschlitz der Actinie (nicht Urmund oder Blastoporus!) jene der Primitivrinne, welche mit der Chorda (resp. Actinienstomodäum) in so enger Beziehung steht.“ Weiterhin sagt der Autor: „Während der Ontogenese besteht also eine ununterbrochene Kontinuität zwischen dem Blastoporus der Actinie und ihrem Mundschlitz, zwischen dem (bei Säugetieren oft nur potentiellen und nicht ganz identisch mit dem bei Reptilien oft so bezeichneten) Blastoporus eines Vertebraten und seiner Primitivrinne. Eine phylogenetische Kontinuität ist anzunehmen zwischen diesem Mundschlitz der Actinien und der sich über die Vertebratenkeimscheibe von vorn nach hinten verschiebenden Kommunikation (hinter der sog. vorderen Blastoporuslippe) zwischen einem Abschnitt des Vertebratendarmes und der Außenwelt.“

Von einigen Details dieses hypothetischen phylogenetischen Vorganges, wie ihn sich A. HUBRECHT vorstellt, vorläufig abgesehen, muß ich gestehen, daß er den richtigen Weg gefunden hat. Er verlegt die Wurzel des Chordatenstammes in die Gruppe der Anthozoa, deren

zweifelloos progressive Organisationsmerkmale es ermöglichen, durch sie einen genetischen Zusammenhang mit dem Chorda-Bildungsprozesse festzustellen. Es sind: Das Stomodäum (d. i. eine rein ektodermale röhrenförmige Verbindung zwischen der Mundöffnung, dem Mundschlitz und der entodermalen Gastralhöhle), und die ausgesprochene Tendenz zum Uebergang von der radialen zur bilateralen Symmetrie, wodurch auch der erste Schritt zur Ausbildung der Metamerie getan wurde. Diese zwei progressiven Merkmale der Actinien erlauben es, das phylogenetische Stadium dieser Tiere direkt mit dem ontogenetischen Stadium der Primitivstreifen-Mesoblast-Chordabildung der Vertebraten zu vergleichen. Die Analogie ist so augenscheinlich, so einwandsfrei, daß man sich nur wundern kann, daß alle phylogenetischen Betrachtungen über den Chordatenursprung dieselbe bis jetzt unbeachtet sein lassen konnten, und daß sogar das Auftreten A. HUBRECHTS wenig Anklang gefunden zu haben scheint.

Nach alledem, was ich oben gesagt habe, war es schon mehr als zweifelhaft, daß der Primitivstreifen und die Primitivrinne dem Urmund gleichwertig sein könnten. Jetzt wird es ganz klar, daß diese Bildungen dem Mundschlitz der Actinien entsprechen, und daß der *Canalis neurentericus*<sup>1)</sup> ein Homologon des Stomodäum ist. Die Stammform der Chordula mußte also ein dreiblättriger, actinienähnlicher Organismus mit einer ausgesprochenen bilateralen Symmetrie gewesen sein.

Was diesen Stanppunkt anbelangt, so stimme ich A. HUBRECHT vollkommen bei. Nur müssen wir uns aber vorstellen, daß das rasche Progressieren der bilateralen Symmetrie eines actinienähnlichen Organismus und der davon abhängigen Metamerie, sowie das rasche Auswachsen desselben in die Länge, einherging mit der Ausbildung des primären axialen Skeletts, der Chorda. In der Frage nun, wie die Ausbildung der Chorda vor sich ging, führen mich meine Betrachtungen einen etwas anderen Weg, welcher von dem A. HUBRECHTS abweicht. Während nämlich A. HUBRECHT sagt, das Stomodäum sei

---

1) Ich gebrauche hier die Benennung *Can. neurent.*, obschon dieser kurze, in einer ektodermalen Zellmasse liegende Kanal, welcher die Außenwelt mit der Urdarmhöhle verbindet, zu einer Zeit entsteht, wo die Anlage des Nervenrohrs noch gar nicht vorhanden ist, und obschon sein Charakteristikum, wie wir sahen, nicht darin besteht, daß er den Kanal des Nervenrohres mit dem Urdarm verbinden wird, sondern eben darin, daß er den Rest des Stomodäums der Chordatenvorfahren vorstellt. Allein, diese Benennung ist jedem Embryologen bekannt, und deswegen möge sie zuerst beibehalten werden.



die Vorstufe der Chorda, und also zu meinen scheint, die Chorda gehe aus dem ganzen Stomodäum durch Verwachsung hervor, d. h. aus einer paarigen Anlage, möchte ich die Bildung der Chorda als einen Proliferationsprozeß fast ausschließlich des kranialen Abschnittes des Schlundes, und zwar als eine mediane unpaare Wucherung desselben auffassen. Mir scheinen die ontogenetischen Tatsachen solch einer Auffassung günstiger zu sein, und es ließen sich so gewisse phylogenetische Momente besser erklären. Ich kann mich an dieser Stelle nicht auf eine Besprechung der Entwicklung der Chorda und der als Chorda zu deutenden Bildungen bei den Chordaten und einigen sich an die Chordaten anschließenden Gruppen einlassen. Der gegenwärtige Stand der Sache sei kurz charakterisiert durch folgende Worte Prof. W. SCHIMKJEWITSCHS, welche ich seiner eingangs erwähnten Arbeit entnehme. Er sagt: „MASTERMAN betrachtet die Chorda ganz richtig als modifizierten Auswuchs des Darmes.“ „Es kann angenommen werden, daß die Chorda den Rest eines ursprünglichen Schlundes darstellt.“ Die Tatsachen der Chordaentwicklung bei den Säugetieren stützen diese Ansicht vollkommen. Wenn wir den Can. neurent. als Rest des in seiner übrigen Ausdehnung schon verwachsenen Schlundes (Stomodäum) auffassen, und diese Auffassung ist, wie wir sahen, mehr als berechtigt, so ist die Hauptanlage der Chorda weiter nichts als eine kranialwärts verlaufende, mediane Proliferation des Schlundes, als ein Divertikel desselben, wobei der Can. chordalis natürlich das Lumen dieses Divertikels darstellen würde. Wir hätten so eine mehr oder weniger klare Vorstellung vom Bildungsprozeß der Chorda, und das bis jetzt ganz unerklärliche gleichzeitige Vorhandensein des Can. neurent. und Can. chordalis wäre klargelegt.

Der Can. neurent. und sein kranialwärts ziehender medianer Sproß, der Can. chordalis, sind also als rudimentäre Bildungen, als Reste des Schlundes und dessen Ausstülpung der actinienähnlichen Urform der Chordula aufzufassen.

Meine etwas von A. HUBRECHT abweichende Vorstellung führt dahin, daß ich, wie gesagt, die Chorda als kraniale Ausstülpung oder Proliferation des Stomodäums auffasse, welche parallel dem intensiven Längenwachstum des Organismus, in derselben Richtung, vor sich ging. Der übrige Teil des schlitzartigen Schlundes nahm keinen Anteil am Proliferationsprozeß und auch nicht am Längenwachstum des Körpers. Seine lateralen Wände verwachsen; er schloß sich und nur der Can. neurent. zeigt die offen gebliebene, noch nicht verwachsene Stelle desselben an. Der verwachsene Abschnitt des Stomodäum wäre also durch den Primitivstreifen nebst Rinne gekennzeichnet, der offene

durch den Can. neurent.<sup>1)</sup> Der ganze, die Chordabildung einleitende Proliferationsprozeß würde sich also vor dem offen gebliebenen Schlundspalt, vor dem Can. neurentericus, abspielen. Wir bekommen so ein

1) Es könnte gefragt werden, warum denn der Can. neurent. offen geblieben ist und warum er sich bei einigen Formen, wie z. B. den Acraniern, verhältnismäßig lange offen erhält, während er bei anderen, z. B. den Mammalia, ziemlich früh schwindet. Eine Antwort auf diese Frage könnten wir aus der wichtigen funktionellen Bedeutung herauslesen, welche diesem Gebilde zweifellos in gewissen frühen Entwicklungsstadien zukommt, nämlich der Bedeutung einer Mund- sowie Afteröffnung. In einem interessanten Vortrage hat unlängst H. ZIEGLER diese Funktion besonders hervorgehoben (H. ZIEGLER, Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere, 1908). Von den cänogenetischen und palinogenetischen Merkmalen des Amphioxus sprechend, sagt er unter andern: „Gehen wir von der Gastrula aus, so müssen wir annehmen, daß sie sich ursprünglich durch den Blastoporus ernährte. Die Medullarplatte wimperte ursprünglich die Nahrung nach dem Blastoporus hin und konnte dabei auch schon die Funktion eines Sinnesepithels besitzen. Als die Medullarplatte sich zum Medullarrohr umgestaltete, ging der Strom des Wassers durch den vorderen Neuroporus ein und gelangte durch den Can. neurent. in den Darm. . . . Das durch den Can. neurent. in die Darmhöhle eintretende Wasser mußte zuweilen durch Kontraktionen der über dem Darne liegenden segmentalen Muskulatur wieder entfernt werden.“ In einer Anmerkung sagt der Autor: „Aber so lange kein After bestand, mußte jedenfalls periodisch eine Entleerung der Darmhöhle durch das Medullarrohr erfolgen zur Entfernung der unverdaulichen Reste der Nahrung.“ Diese sehr unvollkommene Einrichtung führte erst nachträglich zur Bildung des Afters und sodann zur Bildung der Kiemenplatten und des Mundes. „Nun ging das Wasser durch den Mund und die Kiemenspalten ein“, sagt H. ZIEGLER, „und der Can. neurent. wurde überflüssig. Infolgedessen obliterierte der Can. neurentericus.“ Nun ist es aber klar, daß diese Ernährungsfunktion des Can. neurent., oder ich möchte jetzt sagen des Schlundes (Stomodäum), bei den Säugern auf einer viel früheren Entwicklungsstufe aufhörte, da die Ernährung des Keimes von der mit der Uterusschleimhaut in Kontakt gekommenen Trophoblastblase (Keimblase) übernommen wurde und infolgedessen auch früher atrophierte, indem der Mundschlitz und der Schlund fast gänzlich verwachsen (Primitivstreifen und Rinne) und nur an ihrem kranialen Ende eine Oeffnung (Can. neurent.) zeitweilig erhalten blieb. In Betracht nun der von A. HÜBRECHT aufgestellten und von mir anerkannten Homologie des Primitivstreifens nebst Rinne und Can. neurent. mit dem Stomodäum der actinienähnlichen Urform der Chordula, und der großen funktionellen Bedeutung, welche diesen Bildungen zukam, muß ich mich vollkommen der Meinung H. ZIEGLERS anschließen, der Can. neurent. sei keine cänogenetische Bildung, wie es einige Autoren haben wollen (z. B. D. ROSA, 1903, siehe H. ZIEGLER, l. c.), sondern eine palinogenetische. H. ZIEGLER sagt: „Wie GEGENBAUR meint auch ROSA, daß

ungemein klares, mit den Tatsachen der Ontogenese in Einklang stehendes phylogenetisches Bild der Chordulaausbildung.

Wenn wir uns nun auf den durch die oben angeführten Worte W. SCHIMKJEWITSCHS charakterisierten Standpunkt gegenüber der Frage vom phylogenetischen Ursprunge der Chorda stellen, so können wir von diesem Standpunkte aus mit ihm ziemlich leicht alle jene mannigfaltigen morphogenetischen Entwicklungsmomente in Einklang bringen, welche von der Ontogenese des primären axialen Skeletts bis jetzt bekannt sind. Wir wissen jetzt, daß die Entwicklung der Chorda bei den meisten Vertebraten ein sehr komplizierter Prozeß ist, wodurch die noch herrschenden unklaren und sich manchmal widersprechenden Vorstellungen teilweise entschuldigt werden können. Nur bei den Acraniern und Tunicaten ist der Entwicklungsmodus der Chorda einfach, verständlicher und leichter zu charakterisieren. Eins steht aber fest, und das ist in dieser Frage von größter Tragweite, daß sich nämlich sämtliche, auch noch so mannigfaltige Einzelheiten und Sonderheiten des histologischen Bildes der Chordaentwicklung von einem einheitlichen Standpunkte betrachten lassen. Die Chordabildung ist bei sämtlichen Chordaten und Vertebraten ein in den meisten Fällen an verschiedenen Stellen zugleich eingreifender Proliferationsprozeß des primären Verdauungstrakts. Dadurch wird die Frage nicht präjudiziert, ob es eine Proliferation des wirklichen Urdarmes ist, d. h. des Hypoblastes, ob es eine Proliferation des Stomodäums (des can. neurent.), d. h. des Epiblastes ist, oder ob endlich die Proliferation an der Uebergangszone des Epiblastes in den Hypoblast einsetzt, d. h. an der Stelle, welche allein als dem Blastoporus gleichwertig gedeutet werden könnte <sup>1)</sup>.

der Can. neurent. eine cänogenetische Bildung sei, an welche man keine phylogenetischen Schlüsse anknüpfen dürfe. Ich kann diese Meinung nicht teilen, da der Can. neurent. bei den Embryonen aller Klassen der Wirbeltiere (mit Ausnahme der Teleostier) vorkommt und daher sehr wohl für ein uraltes Organ der Wirbeltiere gehalten werden kann.“

1) Wie verwickelt noch die Chordafrage zu sein scheint, beweisen die Ausführungen H. SCHAUINSLANDS (1905) im Handbuch der vergl. und experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, herausg. von O. HERTWIG, Bd. 3, Teil 2. Der Autor hält noch nicht einmal die Frage für gelöst, ob sich die Chorda direkt als Stützorgan herausbildete oder ob sie aus einem anderen Organe, welches anderen Zwecken diene, also erst sekundär, hervorging. „Ist uns ja überhaupt das Problem der ersten Entstehung der Chorda bis jetzt noch ein ungelöstes“ sagt er. Uns an dieser Stelle interessiert folgender Passus. Indem SCHAUINSLAND der Anschauung GEGENBAURS (1896) erwähnt, nach welcher der Chorda



Es mußte also die Urform der Chordaten zu einer Gruppe actinien-ähnlicher Organismen gehört haben, in welcher, gleichzeitig mit einem Längenwachstum, mit der Ausbildung der bilateralen Symmetrie und dem Auftreten der Metamerie, das Prinzip des primären axialen Skeletts realisiert wurde, d. h. die Chorda ausgebildet wurde. Und wie in jeder phyletischen Sammelgruppe, wie in jeder Gruppe, welche sozusagen einen wichtigen Knotenpunkt auf dem Wege des progressiven Ausbaues des Hauptplanes der Organisation darstellt, so mußte sich auch hier dieser Prozeß in einer großen Mannigfaltigkeit morphogenetischer Momente äußern; es wurden nämlich die verschiedensten Versuche gemacht, bevor ein gewisser Entwicklungsmodus ausgebildet wurde. Von diesem Gesichtspunkte müssen wir auch alle mannigfaltigen Momente der Chordaontogenese betrachten. Die vielfältige Chordaanlage der Vertebraten (vergl. die Untersuchungen D. Ussows, l. c.) ist eben als eine in der Ontogenese auftretende Reminiszenz an jene Ahnengruppe derselben aufzufassen.

Und da erkennen wir nun vollkommen deutlich, daß sich in jener Ahnengruppe der Chordaten allmählich zwei Entwicklungsmodi der Chordaentwicklung herausgebildet haben, welche alle eine Chorda bildenden Organismen in zwei selbständige Gruppen trennen. In der einen Gruppe ist die Chorda ein rein entodermales Gebilde; sie entsteht durch Einfaltung und Abschnürung des dorsalen Teiles der Darmwand, der Prozeß ist mehr oder weniger klar, er ist ganz gut zu verfolgen und die Chordaanlage scheint von nirgendwo anders Zuschuß

früher ein bereits fertiges Organ vorangegangen sei, sagt er: „Als ein solches Organ würde jenes Divertikel anzusehen sein, welches sich an der Dorsalseite des Darmes bei manchen Invertebraten, z. B. auch bei *Balanoglossus*, vorfindet. Aus ihm oder aus einem ihm ähnlichen Gebilde müsse die Chorda phyletisch abgeleitet werden. Ontogenetisch erscheint ihre Anlage, wenigstens in späteren Stadien, oft im Zusammenhang mit der oberen Darmwand. Da es aber unverständlich bleibt, wie ein dorsales Stützorgan aus einer Darmwandanlage hervorgehen kann (GEGENBAUR), so ist es wahrscheinlich, daß erst sekundär dem Entoderm die Leistung der Chordaanlage übertragen worden ist. Damit stimmt es überein, daß, wo bei niederen Tieren (z. B. *Rhabdopleura*) die ersten Anfänge eines der Chorda an die Seite zu stellenden Stützgebildes sich erkennen lassen, diese nicht aus der Darmwand, sondern an der Eingangsstelle des Darmes, dort, wo ektodermale und entodermale Körperschichten aneinandergrenzen, entstehen. Ebenso stammt auch bei den Vertebraten das erste zur Chordabildung verwendete Material aus einer ähnlichen indifferenten Lokalität der Embryonalanlage (und ist bei einer ganzen Reihe der höheren Formen mit Bestimmtheit dem Mesoderm zuzuzählen).“

an Material zu bekommen. In der andern Gruppe stellt die Chorda vorwiegend ein rein ektodermales Gebilde vor; die sogenannte Hypochorda und Entochorda dieser Gruppe sind anscheinend verkümmerte Bildungen und nehmen einen sehr geringen Anteil am Aufbau der ektodermalen Chorda. Zur ersten Gruppe gehören die Acranier, die Tunicaten und teilweise einige kleinere, niedriger stehende Gruppen, welche die allerersten Spuren einer Chorda zeigen, wie Enteropneusta, Rhabdopleura, Cephalodiscus. Die zweite Gruppe umfaßt sämtliche Vertebraten.

In Anbetracht dessen nehme ich an, daß die Chordaten und Vertebraten zwar aus einer gemeinsamen Gruppe hervorgehen, daß sie aber von Anfang an zwei selbständige, unabhängige Entwicklungswege einschlugen, daß sie also zwei divergente Strahlen bilden. Aus der Gruppe der Protochordaten (Gruppe der Chordulae) gingen also einerseits die Acranier, Tunicaten u. a. hervor, welche alle als Entochordata charakterisiert werden können, und andererseits entwickelten sich die übrigen Protochordaten zu den Vertebraten weiter, welche als Ektochordata zusammengefaßt werden können<sup>1)</sup>.

1) Ich möchte hier darauf hinweisen, daß A. HUBRECHT in seinem oben zitierten Aufsätze auf ein anderes Merkmal hingewiesen hat, welches die Chordaten scharf von den Vertebraten trennt. Nachdem er hervorgehoben, daß die Gastrulation beim Amphioxus und den übrigen Chordaten ein reiner Invaginationsprozeß ist, und bei allen Vertebraten als Delaminationsprozeß gedeutet werden kann, was z. B. für die Säuger vollkommen einwandfrei bewiesen ist, und nachdem er die Acranier, gleich anderen Forschern, als Repräsentanten einer sehr früh abgezweigten Entwicklungsbahn ansieht, sagt A. HUBRECHT: „Ist einmal die Stelle, welche Amphioxus im System einnimmt, in diesem Sinne präzisiert, so wird es keine weitere Schwierigkeit haben, den Gegensatz Acrania—Craniota als gleichberechtigt zu betrachten mit demjenigen zwischen Invaginata und Delaminata. Die mit der Chorda und der Somitenbildung zusammenhängende Invaginationsercheinung in der Wirbeltierontogenese wird sodann auch nicht länger mit dem Namen Gastrulation belegt werden. Damit fällt auch die Bedeutung des Primitivstreifens als verwachsene Urmundlippen; hingegen wird sie samt der Primitivrinne dem verlängerten Actinienmundschlitz mit herabhängendem Schlunde, dessen beiderseitige Hälften sich zur Chordabildung zusammenlegen, homolog sein.“ Wir sehen also, daß es zwei Merkmale sind, welche die Chordaten den Vertebraten gegenüberstellen, d. h. dieselben als vollkommen gleichberechtigte, aus einer gemeinsamen Ahnengruppe hervorgegangene, aber selbständige Entwicklungsbahnen eingeschlagene Gruppen, kennzeichnen. Diese zwei Merkmale trennen die Chordaten, als Invaginata und Entochordata, von den Vertebraten, oder den Delaminata und Ektochordata.

Ich denke, daß alle oben angeführten Betrachtungen es mir erlauben, folgendes schematisches Bild vom Ursprunge der Chordaten zu entwerfen, welches vielleicht eine mehr oder weniger getreue Widerspiegelung der wirklichen phylogenetischen Verhältnisse gibt.

In einer Gruppe actinienähnlicher Organismen, mit einer noch schwach ausgesprochenen histo- und organogenetischen Differenzierung, aber mit den deutlichen Spuren einer progressiven Umgestaltung des primär-dreiblättrigen Bauplanes, welche sich in der Ausbildung des Schlundes (Stomodäum) und im Auftreten einer bilateralen Symmetrie äußerte, begann ein intensiver Wachstumsprozeß des Organismus in der durch die lange Leibesachse angedeuteten Richtung. Der Organismus wuchs rasch in die Länge aus, wobei sich dieser Prozeß nur auf einen, vor einem der Enden des Mundschlitzes gelegenen, Teil des Körpers beschränkte. Der Schlund wuchs nicht in die Länge, oder wenn er wuchs, so unbedeutend, so daß schließlich der Mundschlitz mit dem Schlunde am kaudalen Ende des in die Länge ausgewachsenen Tieres zu liegen kam. Gleichzeitig mit dem Auswachsen dieser actinienähnlichen Organismen zu wurmartigen Formen ging natürlich die weitere Ausarbeitung der bilateralen Symmetrie Hand in Hand. In solchen wurmförmigen, bilateralsymmetrischen actinienähnlichen Formen bildete sich nun die Metamerie aus, und zwar gleichzeitig mit dem Auftreten der Chorda, oder sogar etwas früher.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Metamerie etwas früher auftrat, als sich die erste Chordaanlage zeigte, denn die ersten Spuren der Metamerie können wir in der Lagerung der Darmdivertikel oder Cölomsäcke der bilateralen actinienähnlichen Urform erblicken. „Die noch mit dem Darm zusammenhängenden Cölomsäcke der Actinien sind wohl die Vorstufen der Somiten, . . .“ sagt A. HUBRECHT in dem oben zitierten Aufsätze. Für ein spätestens mit der Chorda gleichzeitiges Auftreten der Metamerie tritt auch VAN WIJHE ein (VAN WIJHE, Die Homologisierung des Mundes des Amphioxus und die primitive Leibesgliederung der Wirbeltiere, Petrus Camper, Deel 4, 1906), indem er sagt: „Ich halte die Segmentierung der Chordaten für völlig unabhängig von derjenigen der Anneliden und Arthropoden, und für gleichzeitig mit der Chordabildung entstanden.“ Ich möchte hier noch hinzufügen, daß meiner Ueberzeugung nach mechanische Ursachen bei der Entwicklung der Metamerie eine Hauptrolle spielen. Die schlängelnden Bewegungen der wurmförmigen Stammform der Chordula hatten rein mechanische, sozusagen entwickelungsmechanische Momente zur Folge, welche die Entstehung der Metamerie ungemein



begünstigen, ja sogar ins Leben rufen mußten. Auf eine eingehendere Erörterung dieser Frage kann ich hier natürlich nicht eingehen. Mir scheint die Sache ziemlich klar zu sein, und deshalb glaube ich auch, gleich VAN WILHE, daß sich die Metamerie der Chordaten ganz selbständig und unabhängig hat entwickeln können.

Nun greift der Prozeß der Chordabildung ein. Das Prinzip eines axialen Skelettes kam zur Geltung und die mannigfaltigsten morphogenetischen und histogenetischen Metamorphosen, die dabei vor sich gehen, die aber alle einem gemeinsamen Hauptplane folgen, führen allmählich zur Realisierung dieses Prinzips, d. h. zur Entwicklung der Chorda<sup>1)</sup>. Der Chordatentypus fängt an hervorzutreten. Aus der bunten Gruppe actinienähnlicher, bilateralsymmetrischer, wurmförmiger Organismen mit den ersten Anzeichen der Metamerie, differenzierte sich deutlich die Gruppe der Chordulae, der Stammformen der Chordaten. Was das morphogenetische Bild der Chordabildung anlangt, so mußte die Gruppe der Chordulae, wie schon gesagt, eine sehr mannigfaltige Gruppe gewesen sein. Es proliferierte die dorsale Darmwand, also der Entoblast; es proliferierte die rein ektodermale Wandung des Schlundes (Stomodäum), und es entstanden Ausstülpungen und Proliferationsherde im Grenzgebiete des Ekto- und Entoblastes. Jedoch schon bald machte sich in der Gruppe der Chordulae (Protochordaten) eine Spaltung in zwei selbständige Gruppen bemerkbar. In der einen nahm der Proliferationsprozeß der Darmwand überhand, und die Chorda entstand als ein rein entodermales Organ durch Einfaltung und Abspaltung. In der anderen, viel größeren Gruppe, nahm der Proliferationsprozeß am Stomodäum überhand, und die Chorda entstand als eine beinahe reine ektodermale strangartige Wucherung,

---

1) Welches sind die Ursachen der Chordabildung, welches sind die biologischen Faktoren, welche den Anstoß zur Ausbildung eines inneren Stützorgans gaben? Diese Frage ist bis jetzt ohne Antwort, da sie ja das Wesen der progressiven embryogenetischen Prozesse überhaupt berührt. Mir scheint es aber, daß hier, wenigstens teilweise, dieselben mechanischen Momente einwirken, wie bei Entstehung der Metamerie, und daß in den Worten VAN WILHES ein Teil Wahrheit liegt, wenn er sagt (l. c. 1906): „Die Vorfahren der Chordaten waren kleine Tiere, deren dorsale Darmwand sich in Anpassung an die Schwimmbewegungen zu einem etwas starren Stützgewebe umbildete, welches der Vorläufer der sich später abschnürenden Chorda war.“ Mir scheint, die biologischen Beweggründe mußten noch tiefer liegen, denn es war keine progressive Entwicklung möglich ohne eine innere Stütze für den ganzen Organismus.

welche sich vom Schlunde ausgehend, kranialwärts zwischen dem Ekto- und Entoblast hinzog<sup>1)</sup>. Die erste, kleinere Gruppe, welche ich als Entochordata benenne, umfaßt die Acranier, die Tunicaten, und einige andere aberrante Formen, welche, wie schon gesagt, von A. HUBRECHT als Invaginata bezeichnet wurden (er selbst sprach nur von den Acra-

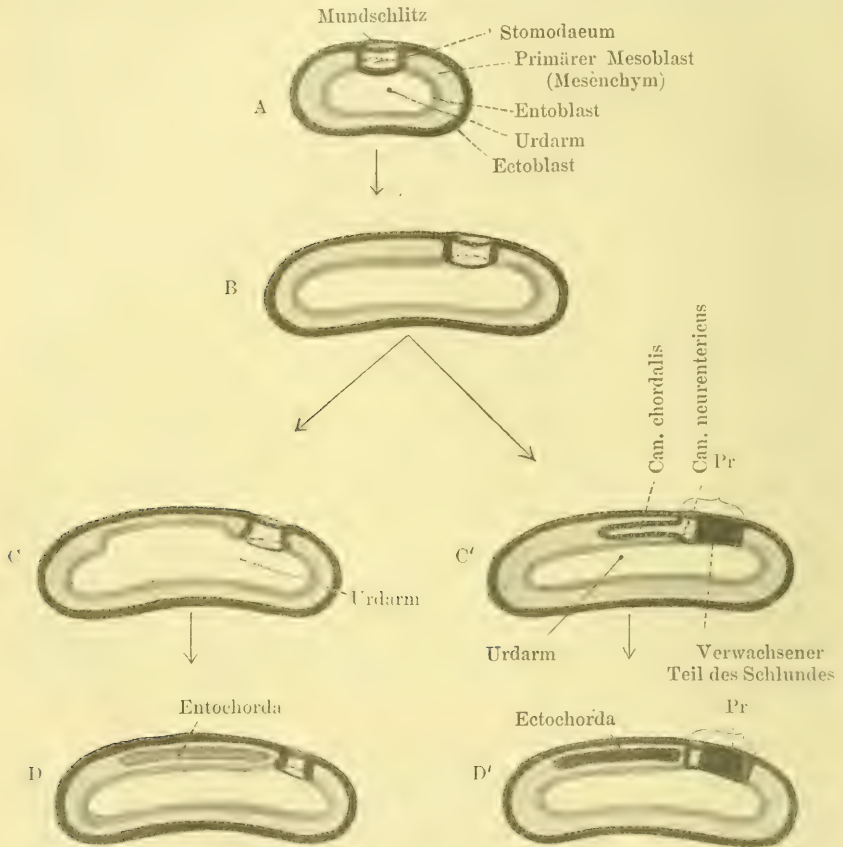


Fig. 2. Schemata zur Veranschaulichung der Entstehung des primären axialen Skeletts (der Chorda). D und D' Chordulastadium. A dreiblättrige actinienähnliche Urform sämtlicher Chordonier. A, B, C und D Entwicklungsweg der Entochordata; A, B, C' und D' Entwicklungsweg der Etochordata. Pr. Primitivstreifenregion.

1) Auf manche interessante Details der Chordaentwicklung kann ich hier leider nicht eingehen; außerdem sind sie ja allbekannt. Uns interessierte die Möglichkeit, die ganze Mannigfaltigkeit der sich bei der Chordaentwicklung abspielenden Prozesse von einem einheitlichen Standpunkte aus zu betrachten. Und da ist es nun von untergeordneter Bedeutung, ob die Proliferation der Chordaanlage vom Darm oder

niern). Die zweite, große Gruppe, aus der sich die Vertebraten herausbildeten, fasse ich unter der Benennung Ektochordata zusammen (A. HUBRECHTS „Delaminata“). Es hat sich also die Gruppe der Chordulæ, oder der Protochordata, in zwei Strahlen gespalten, in die Entochordata (Chordata im engeren Sinne) und Ektochordata (oder Vertebrata)<sup>1)</sup>.

vom Stomodæum ausging, ob sie rein ektodermalen, entodermalen, oder gemischten Ursprungs ist: ob sie als wirkliche Ausstülpung, als mit einem Lumen versehener Divertikel des Darmes, oder des Schlundes entsteht, oder ob sie eine massive, kompakte Zellproliferation vorstellt, in welcher erst nachträglich ein Spalt auftritt. Das alles ist von keiner prinzipiellen Bedeutung. Alle diese Bildungsmodi sind unter den Chordaten und Vertebraten vertreten, und alle führen sie zu einem Endziele, zur Bildung des primären axialen Skeletts. In dieser Hinsicht bietet die Chordabildung ein weites Gebiet für theoretische Betrachtungen über verschiedene embryogenetische Prinzipien: Funktionswechsel, Substitution u. dergl. Und vielleicht gibt die Chordabildung mancher Gruppen ein gutes Beispiel ab für das vor kurzem von W. SCHIMKJEWITSCH aufgestellte Prinzip der „Methorisis“, welches durch folgende Worte des Autors charakterisiert sei: „Wenn irgendein Organ aus zwei Anlagen verschiedenen Ursprungs entsteht, welche nicht selten verschiedenen Keimblättern entstammen, so kann, indem die eine derselben überhand nimmt, die andere sich zurückbildet, die Grenze, welche diese zwei Anlagen voneinander trennt, in dieser oder jener Richtung verschoben werden. Es ist denkbar, daß zuletzt eine Anlage die andere vollkommen verdrängt, und daß infolgedessen ein Organ, welches einen gemischten Ursprung hatte, zu einem einheitlichen Organe wird. Eine derartige Verlagerung der Grenzen nannte ich in einem meiner Aufsätze Methorisis (vom griechischen *μετά* und *ὄρος* — die Grenze.“ Siehe W. SCHIMKJEWITSCH, Methorisis als embryologisches Prinzip, Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, 1908; russisch.

1. In Anbetracht der unten beigegebenen genealogischen Tabelle (Fig. 3) muß ich an dieser Stelle hervorheben, daß ich nicht gesagt haben wollte, aus der Gruppe der Chordulæ entspringen nur zwei selbständige Strahlen: ich wies damit nur auf die zwei Hauptwege der Realisierung des Chordaprinzipis. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Enteropneusta, sowie Rhabdopleura und Cephalodiscus als selbständige Strahlen sich schon vom Chordulastadium an abzweigten, aberante Gruppen bildend, wobei die Chorda fast gänzlich geschwunden ist. Der größte, sozusagen progressive Teil der Protochordaten entwickelte sich weiter zu den Enochordaten, welche schon sehr früh zwei selbständige, oben charakterisierte Wege einschlugen. Dabei müssen die Entochordata als solche Organismen aufgefaßt werden, welche, im Chordulastadium stehen geblieben, sich abgespalten haben, wobei sie teils degenerierten, teils eigenartige innere Differenzierungen eingingen. Die Entochordata zerfallen in Holochordata (die Acranier), welche eine längs des ganzen Körpers hinziehende Chorda beibehalten haben und dieselbe, was ihren



Das Ergebnis meiner Betrachtungen fasse ich nun ganz kurz folgendermaßen zusammen:

Als Urahnen der Protochordaten (Chordulae) sind actinienähnliche Formen anzusehen, d. h. solche primär-dreiblätterige Organismen, in deren Organisationsplan gewisse progressive Merkmale auftraten: der Schlund (Stomodäum) und die bilaterale Symmetrie.

Ein intensives Auswachsen des Körpers in die Länge in der Richtung des Mundschlitzes, und zwar nur an einem Ende der Schlundspalte, war der erste Schritt zur weiteren Formgestaltung (darauf wies schon A. HUBRECHT hin). Gleichzeitig bildete sich die bilaterale Symmetrie weiter aus, und es traten die ersten Anzeichen der Metamerie auf. Der Schlund wuchs nicht mit oder wuchs sehr wenig in die Länge. So entstanden wurmförmige, bilateral-symmetrische, metamere Organismen, an deren kaudalem Ende, auf der dorsalen Seite, der Mundschlitz durch Vermittelung des ektodermalen Schlundes in den Urdarm führte.

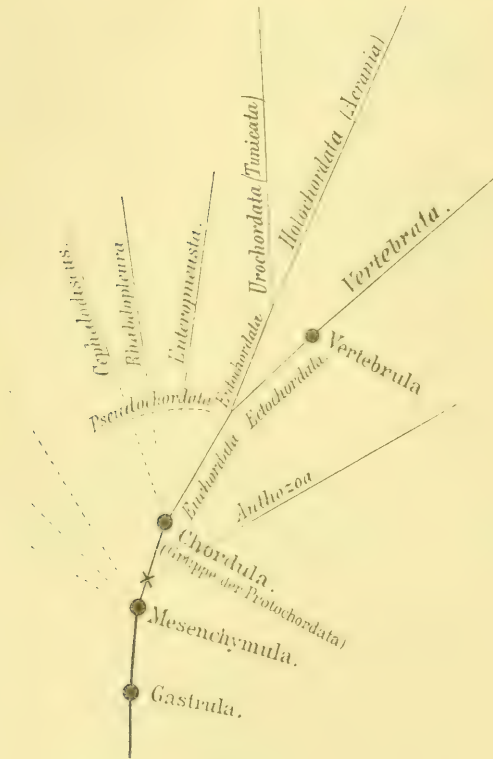


Fig. 3.

feineren Bau anbelangt, eigenartig histologisch differenziert haben, und in die Urochordata (Tunicata). Bei den Urochordaten fing die Chorda schon sehr früh phylogenetisch zu degenerieren an: sie blieb nur bei einem Teile derselben, und da nur im embryonalen Leben, erhalten. Es kann aber auch sein, daß sich die Urochordata schon viel früher, vielleicht von der gemeinsamen Gruppe der Euchordaten, oder gar von der Gruppe der Protochordaten abspalteten; das müssen detailliertere vergleichend-anatomische und embryologische Erwägungen entscheiden. Die einzige, wirklich progressive Gruppe waren die Ektochordata, welche sich zu den Vertebrata weiter entwickelten.

Eine Reihe von kranialwärts verlaufenden Proliferationsprozessen im Gebiete des kranialen Endes des Schlundes und der dorsalen Urdarmwand führte zur Sonderung des plastischen Materials, aus dem sich die Chorda entwickelte.

Diese einheitliche Protochordatengruppe zerfiel in zwei selbständige Gruppen: in die Entochordata (Chordaten im engeren Sinne — Acranier, Tunicaten u. a.), bei denen die Chorda vom Entoblast der dorsalen Urdarmwand gebildet wurde, und die Ektochordata (Vertebrata), bei denen die Chorda als vorwiegend ektodermale Proliferation des kranialen Endes des Schlundes entstand. Es war wahrscheinlich eine Ausstülpung, ein kranialwärts und median verlaufendes Divertikel des Schlundes, wobei das Lumen dieser Ausstülpung zu einem Kanal ausgezogen wurde (Can. chordalis). Die deutlichsten Spuren hat dieses phylogenetische Stadium in der Ontogenie der Säuger zurückgelassen. Das entsprechende Entwicklungsstadium der Mammalia erfährt nun folgende Deutung. Der Primitivstreifen nebst Rinne entspricht dem verwachsenen Teile des Mundschlitzes und Schlundes der actinienähnlichen Vorfahren. Der Can. neurentericus entspricht dem zeitweilig offen gebliebenen kranialen Abschnitt des Stomodäums, und der Can. chordalis dem Lumen der kranialen Ausstülpung des Schlundes, aus welcher die Chorda hervorging. Es kann also die Primitivrinne in keinem Falle als Urmund gedeutet werden; ebenso ist der Can. chordalis nicht das Urdarmlumen, wie es die meisten Forscher haben wollen. Als Blastoporus könnte nur die Einmündungsstelle des Can. neurentericus in die Dotterdarmhöhle, also in den wirklichen Urdarm, gedeutet werden; und auch diese Öffnung entspricht nicht unmittelbar dem Blastoporus, wie wir oben sahen, sondern befindet sich nur an der Stelle des in einem früheren Entwicklungsstadium gewesenen, aber schon verschwundenen wirklichen Blastoporus. Dementsprechend haben die Invaginationen, welche im Chordulastadium an der Oberfläche der Keimscheibe auftreten, nichts mit der Gastrulation zu tun. (Das hatte schon A. HUBRECHT ausdrücklich betont.) Das kürzere oder längere Zeit dauernde Offenbleiben eines Teiles des Schlundes (des Can. neurent.) hat seinen Grund in der funktionellen Bedeutung, welche ihm in einer gewissen Entwicklungsperiode zukam. Erst mit dem Auftreten der sekundären Mundöffnung, des Afters und der Kiemen-spalten, wurden die Reste des Schlundes ganz zurückgebildet.

Die Protochordaten (Gruppe der Chordulac) müssen also kleine, wurmförmige Tiere gewesen sein, von primär-dreiblättrigem Bauplane; ihre Körpersymmetrie war eine bilaterale, mit den ersten Spuren der Metamerie. Ihre schlitzförmige Mundöffnung, welche gleichzeitig als

Mund- und Afteröffnung funktionierte, befand sich auf der Rückenfläche am kaudalen Ende, und führte in einen ektodermalen Schlund (Stomodäum der actinienähnlichen Urformen dieser Tiere), dessen kaudaler Abschnitt sich schon zu schließen anfang, während sein kranialer Abschnitt als kurzer Kanal (Can. neurentericus des ontogenetischen Chordulastadiums) in den Urdarm mündete. Der Urdarm zog als einfacher, blind endender Schlauch kranialwärts hin. Ueber der dorsalen Urdarmwand erstreckte sich die primitive Chordaanlage als strangartiges Gebilde kranialwärts. Diese primitive Chordaanlage stand noch entweder als sagittale entodermale Einfaltung durch eine Rinne mit der dorsalen Urdarmwand in Verbindung (*Amphioxus* u. a.), oder sie ging von der Wandung des Schlundes aus, als deutliche ektodermale Proliferation oder Ausstülpung derselben, mit einem zentralen, als Seitensproß des Stomodäums aufzufassenden Kanal (Can. chordalis des ontogenetischen Chordulastadiums) (*Vertebrata*). Gleichzeitig mit der primitiven Chordaanlage waren zwei symmetrische laterale, von denselben Proliferationszentren stammende Zellmassen vorhanden – die Anlagen des sekundären oder embryonalen Mesoblastes, welche sich rasch zu segmentieren anfangen. Eine weitere Körpergliederung konnte noch nicht vorhanden gewesen sein; das Kopf- und Schwanzende waren kaum zu unterscheiden; irgendwelche Extremitätenanlagen waren noch nicht vorhanden; die Tierchen führten wurmartige Krümmungen und Bewegungen aus.

Von einer inneren organogenetischen Differenzierung konnte noch kaum die Rede sein; alle histo- und organogenetischen Differenzierungen hatten noch einen diffusen Charakter. Wahrscheinlich übte die Schlundwandung und die innere Bekleidung des Urdarmes gewisse sekretorische Funktionen aus; wahrscheinlich war das Nervensystem in Gestalt einer diffusen, vielleicht nur an einigen Stellen konzentrierten, rein histologischen Differenzierung vorhanden. Die Entwicklung des zentralen Nervensystems der Chordaten fasse ich als direkt auf dem Wege einer lokalen Konzentration des diffusen Nervensystems entstanden auf. Es ist sehr möglich, daß sich am kranialen Ende unserer hypothetischen Tierchen gewisse primitive Sinnesapparate vorfanden.

So war, meiner Meinung nach, die Organisation der Protochordaten beschaffen; so müssen wir uns den Typus der Chordula vorstellen, aus welcher sämtliche Chordonier hervorgingen. Und obschon sich, wie gesagt, schon in der Gruppe der Protochordaten zwei divergente Entwicklungsbahnen kundgaben, so sind doch alle Chordaten und alle Vertebraten auf die eben skizzierte, primitiv gebaute Ahnenform leicht zurückzuführen, und wir haben keinen Grund, und ich möchte sagen,



kein Recht, die Stammformen der Chordonier unter den Repräsentanten hoch organisierter Gruppen mit ausgesprochener organogenetischer Differenzierung zu suchen.

Viele hierher gehörige Fragen hätten noch eine Besprechung finden müssen, aber das hieße den Rahmen dieses Aufsatzes weit überschreiten und die Gastfreundschaft dieses Blattes mißbrauchen<sup>1)</sup>.

St. Petersburg, 1. Dez. 1908.

Nachdruck verboten.

### Die Natur des Chordagewebes.

Bemerkungen zu einer Arbeit von FRIEDRICH KRAUSS  
(Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 73).

Von F. K. STUDNÍČKA (Brünn).

Mit 5 Abbildungen.

Seinerzeit habe ich mich in mehreren Arbeiten mit dem Gewebe der Chorda dorsalis beschäftigt, von dem ich zeigen konnte, daß es, was seine histologische Struktur betrifft, große Aehnlichkeit mit Epithelgewebe (speziell der Epidermis) besitzt, obzwar es, wie ja allgemein bekannt ist, im Tierkörper die Rolle eines Stützgewebes spielt. Im neuesten Hefte des Archivs für mikroskopische Anatomie ist nun unter dem Titel „Ueber die Genese des Chordaknorpels der Urodelen und die Natur des Chordagewebes“ eine Abhandlung von FRIEDRICH KRAUSS erschienen, in welcher die Richtigkeit meiner Auffassung angezweifelt wird. Ich selbst komme in meinen mit dem Exoplasma- und Grundsubstanzproblem sich beschäftigenden Arbeiten auch jetzt immer noch auf das Chordagewebe zu sprechen und berufe mich dabei immer auf jene älteren Arbeiten, und so ist es begreiflich, daß es für mich durchaus nicht angenehm wäre, wenn man meinen Angaben mißtrauen würde.

1) Ich begnüge mich vorläufig mit den in diesem Aufsätze vorgebrachten Auseinandersetzungen, obschon, wie gesagt, noch so manche Fragen hätten berührt werden müssen. Ich hoffe noch in nächster Zeit auf dieses Thema zurückzukommen und einen Beitrag zur Frage vom feineren Bau der Chorda sowie der Histogenese des Chordagewebes zu liefern; diese interessante und höchst wichtige Frage muß als noch lange nicht befriedigend gelöst angesehen werden, und ein weites Forschungsgebiet ist hier noch offen. Natürlich müssen wir dabei, in innigster Fühlung mit der vergleichenden Anatomie, die besten Mittel der histologischen Technik ins Feld rücken.

Dies ist der Grund, daß ich nicht abwarten kann, bis von einer anderen Seite wieder meine eigene Auffassung unterstützt sein wird, sondern muß selbst meine Angaben aufrecht halten.

Die Abhandlung von KRAUSS beschäftigt sich hauptsächlich mit dem sog. Chordaknoorpel, von dessen Genese der Verfasser sehr interessante, von den bisherigen ziemlich abweichende und gewiß auch richtigere Nachrichten bringt. Erst zu Ende seiner Abhandlung kommt er auf die „Anschauungen derjenigen Forscher zu sprechen, welche die Chorda für ein Epithelgewebe halten und in der Art der Verbindung der Chordazellen untereinander durch Intercellularbrücken das wichtigste Argument hierfür erblicken“. Was nun mich betrifft, und KRAUSS nennt da meinen Namen, so erblicke ich in den Zellbrücken durchaus nicht die einzige Epidermisähnlichkeit, wie man aus den Ausführungen von KRAUSS schließen könnte (l. c. p. 71). Es sind da die Intercellularlücken zu erwähnen, deren Folge doch die Zellbrücken sind, die überaus deutlichen Protoplasmafasern und schließlich, abgesehen von anderen Umständen, die Differenzierung in Exoplasma und Endoplasma, die in dieser Art nur noch in der Epidermis anzutreffen ist.

KRAUSS legt das größte Gewicht auf die Zellbrücken und meint, daß ich jene „Verbindung hauptsächlich bei Teleostiern gesehen“ habe, und daß ich zugebe, „daß bei Amphibien ihr Nachweis nur in ganz seltenen Fällen gelungen sei“. Auch dies ist nicht zutreffend. Es ist zwar richtig, daß ich bei Teleostiern das hier vorzüglich entwickelte epidermoide Chordagewebe am genauesten auf seine Zellbrücken untersuchen konnte, aber ich habe solche Intercellularstrukturen z. B. auch bei Myxine, Petromyzon, bei einer Reihe von Selachiern, bei Teleostiern auch im gewöhnlichen blasigen Chordagewebe, und schließlich auch bei Triton und Amblystoma beobachtet. Nur von einer Reihe von Selachiern sage ich, daß bei ihnen abweichende Verhältnisse herrschen und keine Intercellularstrukturen vorhanden sind. Am ausführlichsten berichte ich über den Befund der Intercellularstrukturen in einem kleinen im Zoologischen Anzeiger (1897a) veröffentlichten Artikel, doch weder hier noch in der anderen ausführlicheren, von KRAUSS allein zitierten Abhandlung (1897b), in der ich von den Amphibien nur Amblystoma erwähne, sage ich, daß mir der Nachweis der Intercellularbrücken bei Amphibien „nur in ganz seltenen Fällen“ gelungen wäre. Im Gegenteil sage ich daselbst, daß ich „bei Amblystoma sehr leicht dieselbe Bauweise, wie wir sie bei Petromyzon sahen, entdecken“ konnte<sup>1)</sup> und

1) Auch darauf bezügliche Abbildungen sind da enthalten (Taf. I, Fig. 24).

sage, daß anderswo „die Septa der Vakuolen so dünn“ sind, „daß eine Untersuchung hier überhaupt unmöglich ist“. Später habe ich sie an neuen Präparaten sowohl bei Triton (1897a) wie bei Salamandralarven gefunden, und noch später habe ich die Interellularstrukturen sogar auch in dem überaus dünnwandigen Chordagewebe der Anurenlarven gefunden. Darauf bezieht sich eine Anmerkung (auf p. 402, unter der Zeile) in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1903.

KRAUSS hat sich, soviel aus seiner Arbeit hervorgeht, nur mit dem Chordagewebe der Urodelen beschäftigt, und hat meine übrigen Angaben, wie es scheint, nicht zu revidieren gesucht. Er schreibt in seiner Arbeit wörtlich: „Obwohl ich nun meine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt häufig gerichtet habe, konnte ich mich niemals von der Anwesenheit solcher Verbindungen bei Amphibien überzeugen, selbst nicht bei ganz jungen Tieren.“ Daß er sie oder wenigstens die Inter-cellularlücken da nicht finden konnte, ist für mich ziemlich unbegreiflich, denn die ersten Präparate von Salamandralarven, von Triton und von Amblystoma, die ich nach der Lektüre der KRAUSSschen Abhandlung unter das Mikroskop gelegt habe, zeigten mir in dem überaus dünnwandigen „blasigen“ Chordagewebe jener Tiere sofort sehr deutliche Zellbrücken und Lücken. Ich sah solche bei einer Zeißschen Immersion  $\frac{1}{1.2}$ , Okular 3, also bei etwa derselben Vergrößerung, wie sie auch KRAUSS angewendet hat.

Ich liefere diesmal in den Figg. 1 und 2b Partien aus dem Chordagewebe einer Salamandralarve. Man sieht an denselben deutlich, daß die Zellen, obzwar sie in diesem Falle stark vakuolisiert sind, und obzwar sich ihr Exoplasma infolgedessen zu einer minimal dünnen Lamelle reduzieren mußte, trotzdem nicht direkt und mit ihren vollen Flächen aneinander grenzen. Es sind zwischen ihnen deutliche Lücken vorhanden, in denen man, und zwar nicht stellenweise, sondern vielleicht überall dünne, die Exoplasmen miteinander verbindende Zellbrücken beobachten kann. Nur selten ist, wie es die Fig. 2b links zeigt, hier und da die Lücke nicht nachweisbar, und es scheint, daß sich da die Exoplasmen noch nicht voneinander abgetrennt haben. Eine andere Abbildung, Fig. 2a, stellt eine Partie des Chordagewebes einer großen Larve von *Pelobates fuscus* dar. Hier lassen sich, wie überhaupt bei Anurenlarven, die Zellbrücken nur an besonders günstigen Stellen des Gewebes nachweisen, aber die Inter-cellularlücken lassen sich bei starker Vergrößerung und bei guter Beleuchtung meistens, und zwar sogar auch an mit Cochenille gefärbten Präparaten (die Fig. 2a bezieht sich auf ein solches), beobachten.

Genau so wie bei Amphibien konnte ich auch bei Fischen überall.



mit Ausnahme einiger Selachier, entweder direkt die Zellbrücken oder wenigstens, meistens dort, wo die Präparate nicht passend gefärbt oder die Schnitte nicht genügend dünn waren, die Interzellularlücken beobachten. Jedenfalls sind solche manchmal minimal und können vielleicht auch vollkommen verdrängt werden, aber auch in solchen

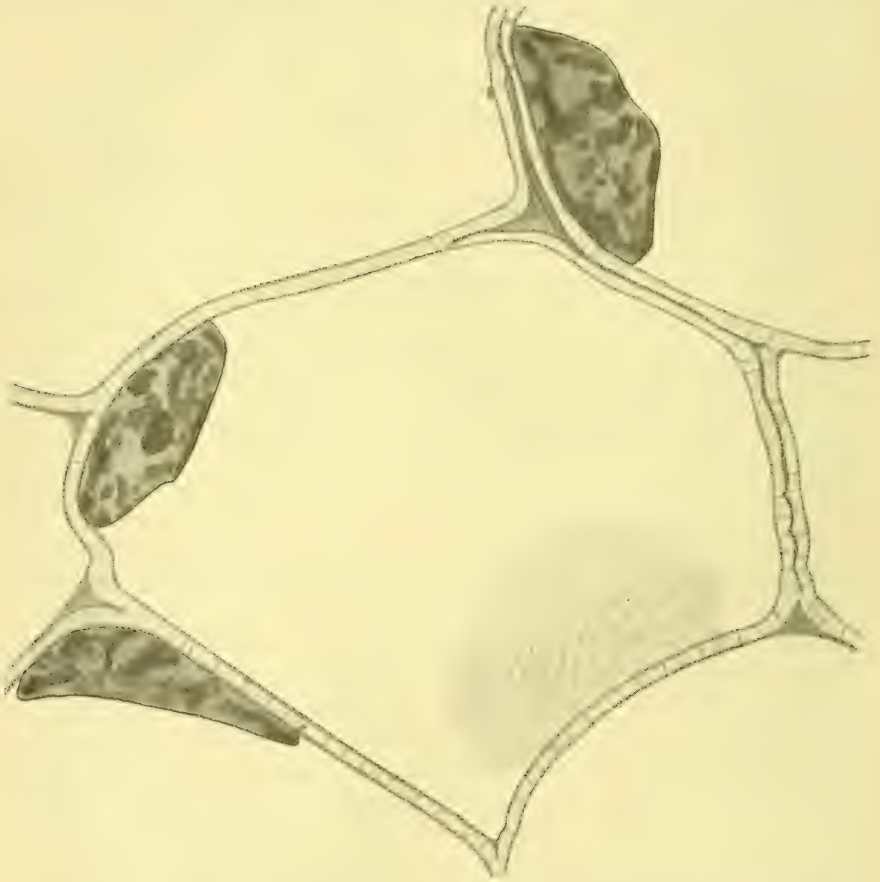


Fig. 1. Partie des Chordagewebes aus der kaudalen Hälfte des Körpers einer Salamandralarve. Fixierung mit Acid. pieric.-Acid. nitric. Färbung mit Eisenhämatoxylin. Vergrößerung: Zeiß, Apoehr. homog. Immers. 1,5, Komp.-Okular 12. Bei der Reproduktion ein wenig verkleinert.

Fällen kann man sie immer wenigstens dort beobachten, wo drei Zellen aneinander grenzen, und wo infolgedessen der Druck des Vakuoleninhaltes weniger stark wirken konnte. Wenn man nun den Umstand erwägt, daß es gelungen ist, die hier in Betracht kommenden Inter-

cellularstrukturen bei den Vertretern aller Ichthyopsidengruppen nachzuweisen und zwar sogar in so dünnwandigen Chordageweben, wie es dasjenige der Amphibienlarven ist, muß man sie für eine allgemein verbreitete Erscheinung von prinzipieller Bedeutung halten. Das Chordagewebe ist also kein Gewebe des chondroiden Typus, kein wirkliches Grundsubstanzgewebe, sondern ein Gewebe, das nach dem Typus des Epithelgewebes gebaut ist und dessen Zellen durch regelrechte



Fig. 2a. Aus dem Chordagewebe einer großen Larve von *Pelobates fuscus*. Aus der Mitte des Körpers. Vergrößerung wie bei Fig. 1. Färbung mit Cochenille.

Fig. 2b. Aus dem Chordagewebe einer Salamandralarve. Vordere Partie des Körpers. Fixierung mit Alkohol. Vergrößerung wie bei Fig. 1. Färbung mit Hämatoxylin nach DELAFIELD.

Intercellularlücken getrennt sind und durch feine Zellbrücken zusammenhängen. Die Bauweise der bei Teleostiern vorkommenden „epidermoiden Chordazellen“ mit ihren breiten Exoplasmien bestärkt uns nur in dieser Annahme.

Gegenüber meinen positiven Befunden der Interellularstrukturen steht jetzt die Angabe von KRAUSS, nach der die Membranen „für gewöhnlich und bei den Urodelen in der Regel“ „glatt aneinander“ grenzen und, „wie man annehmen muß, durch eine geringe, wenn auch nicht nachweisbare Menge von Kittsubstanz oder nach WALDEYERScher Auffassung von Intercellularsubstanz zusammengehalten“ werden.

Was weiter die Interellularbrücken betrifft, so sind dieselben im Chordagewebe in einer großen Anzahl der Fälle nicht fadenförmig, sondern lamellenartig, und die Interellularlücken bestehen auf diese Weise eigentlich aus Vakuolenschichten. Auch was dies betrifft, kann man im Epithelgewebe und speziell der Epidermis Analogien finden. F. E. SCHULZE hat seinerzeit beobachtet, daß bei Amphibienlarven die Interellularstrukturen am Anfang ihrer Bildung dasselbe Verhalten aufweisen, und ich selbst konnte ähnliche Zustände auch im fertigen Gewebe (bei Chimaera) beobachten. Daß solche intercelluläre Vakuolenschichten mit der Bildung der großen intracellulären Vakuolen der blasigen Chordazellen etwas gemeinschaftlich haben könnten, ist höchst unwahrscheinlich. Im Epidermisgewebe kommen erstere ja doch zwischen vollkommen kompakten Zellen vor, und dasselbe kann man sehr oft auch im epidermoiden Chordagewebe beobachten.

Wie aus allem hervorgeht, unterscheidet sich das Chordagewebe vom Knorpel durch das Vorhandensein von Interellularlücken und Interellularbrücken, welche letztere in einem solchen Falle natürlich nicht fehlen können. Ein Knorpelgewebe mit Interellularlücken ist undenkbar, und in der Tat sehen wir, so kann man nach den Abbildungen von KRAUSS schließen, daß, sobald sich das Chordagewebe in Knorpel umzubilden anfängt, die Interellularlücken schwinden. Dasselbe sieht man in jedem Falle bei der Chondrogenese aus einem durch Interellularlücken ausgezeichneten Mesenchymgewebe. Neben den Lücken und Brücken kommen da die Protoplasmafasern in Betracht, welche genau dasselbe Verhalten zeigen wie diejenigen der Epidermis. Sie sind keine konstante Erscheinung, spielen jedoch im epidermoiden Chordagewebe meistens eine sehr wichtige Rolle, indem sie, durch die Zellbrücken von einer Zelle zur anderen verlaufend, dieselben miteinander fester verbinden. Weder ihre Mächtigkeit, noch der unregelmäßige Verlauf (KRAUSS) kann gegen ihre Analogie mit denen des Epithelgewebes angeführt werden; man findet übrigens einerseits im Chordagewebe ganz feine Faserungen, andererseits in der Epidermis bedeutend starke, aus ganzen Fibrillenbündeln bestehende „Protoplasmafasern“, wie ich es nächstens bei einer anderen Gelegenheit näher beschreiben werde. Die Faserungen des Knorpelgewebes, welche KRAUSS



erwähnt, haben ganz sicher eine andere Bedeutung. Alles in allem genommen, ist das Gewebe der Chorda dorsalis am ehesten als ein epidermisähnliches Gewebe zu bezeichnen, für das sein alter Name „Chordagewebe“ in Anwendung bleiben sollte. Die Einführung anderer Namen würde sich nicht empfehlen, und am wenigsten würde der von KRAUSS empfohlene Name „Larvalknorpel“ am Platze sein.

Obzwar sich also das Chordagewebe so auffallend vom Knorpel unterscheidet, so ist es doch höchst merkwürdig, daß es sich unter Umständen direkt in Knorpelgewebe, den sog. Chordaknorpel, umwandeln kann. Schon vor längerer Zeit hat GEGENBAUR auf solche Knorpelbildungen im Inneren der Chorda hingewiesen. Er hält sie für endochondral entstandene Gebilde, beschäftigte sich selbst jedoch nicht näher mit ihrer Genese. Auch andere Forscher haben sich mit der Sache beschäftigt und versuchten die Frage nach der Genese des Chordaknorpels von verschiedenen Standpunkten aus zu lösen. In meiner ersten größeren Chordaarbeit (1897 b) habe ich darauf hingewiesen, daß man von der Reihe der von GEGENBAUR angegebenen Fälle jene ausscheiden muß, die er bei Teleostiern gefunden zu haben glaubte. Soviel ich beurteilen kann, kommt bei Teleostiern nirgends ein wirklicher Chordaknorpel vor, und so kann es sich da nur um Verwechslungen mit dem bei schwacher Vergrößerung sehr knorpelähnlichen epidermoiden Chordagewebe handeln. Wenn in diesem, wie ich es manchmal finde (vergl. 1903, Taf. XXXIX, Fig. 21), die Interzellularlücken verschwinden, wird dieses Gewebe noch knorpelähnlicher, und doch haben wir da immer noch keinen typischen Knorpel vor uns; es fehlen da vor allem alle die mikrochemischen Charakteristika eines Knorpelgewebes. Was die Genese des wirklichen Chordaknorpels betrifft, so habe ich in meiner Arbeit (1897 b, p. 58) gesagt, „daß die Divergenzen in den Ansichten der einzelnen Forscher dadurch entstanden sind, daß in verschiedenen Tieren der Chordaknorpel wirklich auf beiderlei Weise“ (das ist sowohl aus dem Chordagewebe wie aus dem perichondralen Gewebe) „entstehen kann“. Unter den Tieren, bei denen ich den endochondralen Ursprung des Chordagewebes anerkenne, nenne ich Triton und Myxine, und liefere in jener Arbeit auch Abbildungen, die sich darauf beziehen. Den von KRAUSS jetzt untersuchten Axolotl habe ich damals nicht näher untersucht; es stand mir nur geringes Material zur Disposition, an dem ich, wie ich offen sagte, die schwierigen Verhältnisse nicht genauer verfolgen konnte. Ich habe daselbst auf die Resultate von ZYKORF<sup>1)</sup> hingewiesen, außerdem erwähne

1) Von denen ich (l. c. p. 38, böhm. Text) ausdrücklich sage, daß sie nicht ganz überzeugend sind!

ich, und zwar im böhmischen Texte (p. 38), daß es da auch zwischen den Knorpelzellen und Chordazellen Uebergänge gibt. Aus dem, was ich hier anführe, sieht man ganz deutlich, daß es nicht richtig ist, wenn mich KRAUSS (p. 71) sogar für „einen entschiedenen Anhänger der perichordalen Entstehungsweise des Chordaknorpels“ hält, und wenn er meint, daß ich „nur für eine geringe Anzahl von Fällen eine Entstehung aus Chordaepithelzellen“ zulasse, wobei für mich einen „bestimmenden Einfluß“ meine „Ansicht von der epithelialen Natur der Chorda“ haben sollte. Auch jetzt bin ich immer noch der Meinung, daß in vielen Fällen, vor allem bei zahlreichen Selachiern, die Knorpelzellen von außen in das Chordagewebe eindringen, welches dadurch stellenweise verdrängt wird, und daß anderswo solche wieder in loco, im Inneren der Chorda entstehen. Ich war damals, ähnlich wie von EBNER und SCHAFFER, der Ansicht, daß der Chordaknorpel nur aus dem Chordaepithel, als einem indifferenten Gewebe, entstehen kann, und dieses war durch die Befunde bei Triton (vergl. meine Abbildungen auf Taf. II, Fig. 13, 1897 b) bestätigt. Durch die interessanten Resultate der Untersuchungen von FRIEDRICH KRAUSS ist jetzt nachgewiesen worden, daß sich auch typische blasige Chordazellen in Knorpelzellen und das ganze Gewebe in einen Chordaknorpel umwandeln können. Dies war bisher nicht genauer bekannt, und hierin liegt die große Bedeutung jener Arbeit.

Ich selbst bin seit der Veröffentlichung meiner ersten Chordaarbeit (1897 b) in keiner meiner Arbeiten auf den Chordaknorpel eingegangen, und so hat es mich sehr interessiert, als ich jetzt hörte, daß die Exoplasmen des typischen Chordagewebes anschwellen können, daß sich dabei im Inneren der Zellen Zeichen von Ausscheidungsprozessen nachweisen lassen, und daß schließlich die Endoplasmazellen zu Knorpelzellen des Chordaknorpels werden (KRAUSS). Alles dies stimmt sehr genau mit den Voraussetzungen, die ich in betreff der Analogie der Exoplasmen und Grundsubstanzen bei verschiedenen Gelegenheiten ausgesprochen habe. Nicht weniger wichtig ist für mich die von KRAUSS geschilderte Knorpelbildung aus dem Chordaepithel, bei der die Zellen an ihrer Oberfläche ein dichtes plasmatisches und jedenfalls exoplasmatisches Netz bilden, welches zur Grundsubstanz wird, während sie sich selbst in Knorpelzellen umwandeln. Hier handelt es sich um einfach plasmatische Zellen, welche erst ein Exoplasma bilden müssen, während im ersteren Falle Zellen mit differenziertem Exo- und Endoplasma in Betracht kamen.

Mir selbst war aus den letzten Jahren eine Reihe der von KRAUSS jetzt beschriebenen Bilder bekannt, ohne daß ich bisher dazu Zeit ge-

funden habe, mich speziell mit der Frage, die ich immer für sehr wichtig gehalten habe, zu beschäftigen. An meinen Präparaten von *Amblystoma* konnte ich jetzt die Angaben von KRAUSS wenigstens teilweise revidieren und habe daselbst Stellen gefunden, welche die gegenseitigen Beziehungen des Exoplasmas zu der Grundsubstanz des Chordaknorpels noch besser erklären als diejenigen, die bisher veröffentlicht wurden. Die Fig. 3a stellt z. B. eine typische Knorpelzelle dar, die inmitten von epidermoiden und typischen blasigen Zellen, deren Exoplasma noch unverändert ist, liegt und mit ihnen noch teilweise mittels

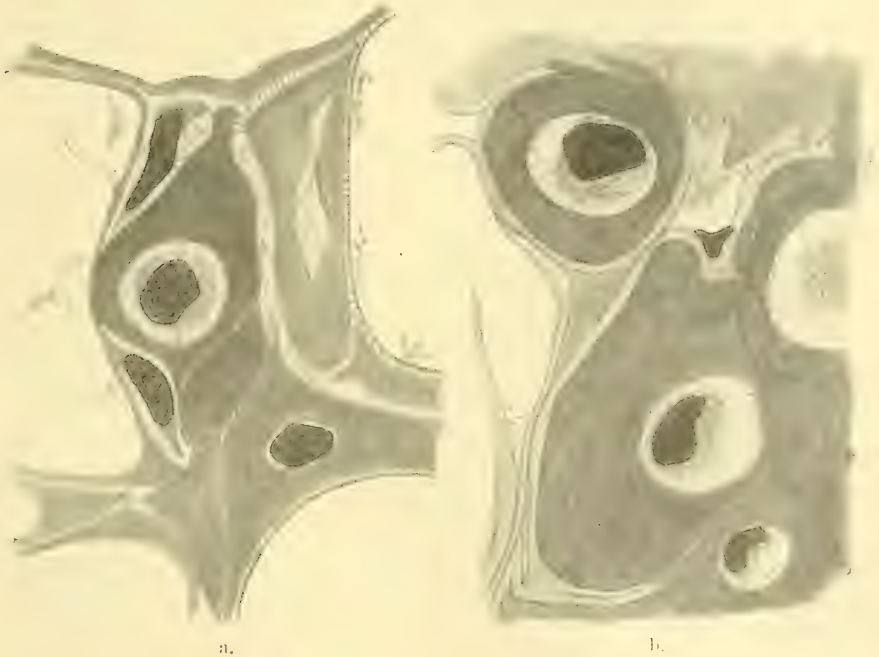


Fig. 3. Vom Rande des Chordaknorpels von *Amblystoma mexicanum*. Querschnitte. a Eine Knorpelzelle (Exoplasma färbt sich mit Hämatoxylin) zwischen epidermoiden und blasigen Chordazellen, welche alle mittels Zellbrücken zusammenhängen. b Vom Rande des Chordaknorpels, in dem hier eine geschrumpfte blasige Chordazelle eingeklemmt ist. Fixierung mit Alkohol. Färbung mit Hämatoxylin nach DELA-FIELD. Vergrößerung: Zeiß, homog. Immers.  $\frac{1}{12}$ , Okular 3.

Zellbrücken zusammenhängt. Die Intercellularlücken und Zellbrücken sind im Gewebe an diesem Schnitte — es handelt sich um einen Querschnitt — überall nachweisbar. In der Fig. 3b zeichne ich dagegen eine blasige, stark geschrumpfte Chordazelle, die mitten im Chordaknorpel eingeschlossen ist. Oben befindet sich daselbst eine Knorpelzelle, die durch den Schnitt so getroffen wurde, daß man ihre ursprüng-



liche Gestalt beobachten kann, während die untenliegenden drei Knorpelzellen mittels ihrer zur Knorpelgrundsubstanz gewordenen Exoplasmen miteinander verschmolzen sind. Die Intercellularlücken sind hier überall schon verschwunden. In allen diesen Fällen ist die Knorpelgrundsubstanz also aus verknorpelten und miteinander verschmolzenen Exoplasmen des Chordagewebes, das sich früher in der Richtung des epidermoiden Typus umgewandelt hat, entstanden. Anderswo beteiligt sich vielleicht auch das Endoplasma direkt an der Grundsubstanzbildung, indem es an der Peripherie in Exoplasma übergeht, wodurch neue Zuwachszonen an den Kapseln entstehen, doch müßte dieser Bildungsmodus (der im epidermoiden Chordagewebe der Teleostier wirklich seine Analogie hätte, vergl. meine Abhandlung von 1903) noch näher untersucht werden. Ebenfalls müßte man genauer feststellen, wie sich die neugebildete Grundsubstanz bei der Chondrogenese aus dem Chordaepithel zu dessen Zellbrücken und zu den Exoplasmen der weiter liegenden Chordazellen verhält. Ich selbst konnte bei Triton beobachten, daß solche Grundsubstanz mit den Exoplasmen und Zellbrücken der weiter liegenden Zellen zusammenhängt.

Nicht weniger wichtig als die Modifikationen des Exoplasmas sind wohl diejenigen des Endoplasmas, von welchen wir auch jetzt immer noch äußerst wenig wissen. Im dünnwandigen blasigen Chordagewebe, einem solchen z. B., wie es unsere Fig. 1 oder 2a, b darstellen, läßt sich ein Endoplasma entweder nur in der Gestalt von äußerst feinen, fadenförmigen, das Innere der Vakuole durchsetzenden Netzen beobachten, oder, und dies in der Regel, läßt sich da ein solches überhaupt nicht nachweisen. Es scheint dann, als ob die Zellkerne vollkommen nackt wären und sich an die allein vorhandene exoplasmatische Wand der Zelle einfach anschließen würden. Am Anfang der Chondrogenese macht sich jetzt, wie es KRAUSS genauer beschreibt, das Endoplasma auf einmal bemerkbar, wird zu einer „Endoplasmazelle“ und schließlich zu einer typischen Knorpelzelle. Alles dies geschieht jedenfalls unter der Mitwirkung des Zellkerns und ist so merkwürdig, daß man nicht genug eine weitere Untersuchung unseres Gewebes empfehlen kann.

Die Analogie der Exoplasmen und Grundsubstanzen wird durch die von KRAUSS besprochenen Zustände bei der Bildung des Chordaknorpels sicher am besten bewiesen, und dazu spricht alles dies natürlich nicht im geringsten gegen dasjenige, was bisher über die Epithelähnlichkeit des Chordagewebes gesagt wurde. Theoretisch kann man sich ja ganz gut einen Fall vorstellen, in dem auch Epidermiszellen die verschiedenen Knorpelstoffe auszuschcheiden anfangen, ihre

Exoplasmen anschwellen und schließlich unter Schwund der Inter-cellularlücken miteinander zu einer Grundsubstanz verschmelzen.

Brünn, am 9. Januar 1909.

### Literatur.

- KRAUSS, FRIEDRICH (1908), Ueber die Genese des Chordaknorpels der Urodelen und die Natur des Chordagewebes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 73.  
 STUDNÍČKA, F. K. (1897a), Ueber das Vorhandensein von intercellularen Verbindungen im Chordagewebe. Zool. Anz., Jahrg. 1897.  
 — (1897 b), Ueber das Gewebe der Chorda dorsalis und den sog. Chordaknorpel. Verhandl. d. Königl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag.  
 — (1903), Histologische und histogenetische Untersuchungen über das Knorpel-, Vorknorpel- und Chordagewebe. Anat. Hefte, Bd. 21.

Nachdruck verboten.

## Ueber den Bau des Gehörorgans von *Exocoetus*.

Von N. D. TSCHERNOFF.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität zu St. Petersburg.)

Mit 3 Abbildungen.

Bei meinem Studium der Entwicklung und des Baues des häutigen Labyrinthes der Knochenfische gelang es mir, auch einige Exemplare von *Exocoetus* (nämlich 3 von *Exoc. volitans* und 3 von *Exoc. rondelleti*) zu anatomieren und ein Plattenmodell des Gehörorgans einer 26 mm (inkl. der Schwanzflosse) langen Larve von *Exoc. volitans* anzufertigen. Da die Erfolge meiner Untersuchungen in mancher Hinsicht mit der Beschreibung des Ohres von *Exocoetus* bei G. RETZIUS<sup>1)</sup> differieren, theile ich sie kurz mit.

Das Gehörorgan bei einem 26 mm langen Jungfische ist vollständig ausgebildet, mit allen 8 Nervenendstellen versehen und lateral von der knorpeligen Ohrkapsel umgeben (Fig. 1). Es unterscheidet sich vom Ohre des erwachsenen Fisches durch die bezüglich zu dem Sinus superior verminderte Länge der Bogengänge, die enorm große Lagena und den schwächer entwickelten Sacculus, der den sich entwickelnden Otholiten Sagitta trägt (Fig. 2). Die Veränderung der Korrelation der Bestandteile beim erwachsenen Fische spricht sich durch die Verlängerung der Bogengänge und die bedeutende Vergrößerung des Sacculus aus; daher

1) Das Gehörorgan der Wirbeltiere, Stockholm 1881.

gibt die allgemeine Form keinen Grund, dieses membranöse Gehörorgan als ein mit einem aufs mindeste reduzierten Sacculus, wie es RETZIUS macht, anzunehmen. RETZIUS schreibt: „Beim ersten Betrachten kann der außerordentlich kleine und fast rudimentäre Sacculus . . . sogar leicht übersehen werden.“ Der Sacculus ist im Gegenteil ein ziemlich großer. Seine Höhe gleicht ungefähr dem Sinus superior, und die gesamte Länge des Sacculus und der Lagena ist anderthalbmal so lang (Fig. 3).

Die schwach vom Sacculus abgegrenzte Lagena trägt auf ihrer medialen Wand die Papilla und den feinen, fast durchsichtigen, halbmondförmigen Otholiten, den Asteriscus. Die Sagitta ist durchaus nicht „klein und unregelmäßig geformt“ (ibid.), sondern sehr kompakt und bedeutend

ausgebildet; ihr ovaler großer Kern ist von nicht sehr breiten Jahresringen, welche das Alter angeben (MAYER 1907, IMMERMAN 1908), umgeben. Schon im gewissen Larvenzustande, wie es uns das Plattenmodell zeigt, nimmt die Anlage dieses Otholiten von Anfang an im Sacculus genug Platz ein, um später als Basis der großen Sagitta zu dienen.

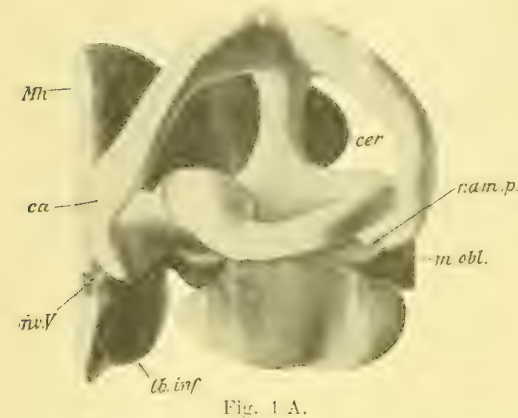


Fig. 1 A.



Fig. 1 B.

Fig. 1. Das Modell des Labyrinths und der nahestehenden Teile der linken Seite von einer 26 mm langen Exocoetuslarve. Vergr. 50mal. A. Das Labyrinth und die korrespondierende Partie des Gehirns. B. Die knorpelige Ohrkapsel.

ausgebildet; ihr ovaler großer Kern ist von nicht sehr breiten Jahresringen, welche das Alter angeben (MAYER 1907, IMMERMAN 1908), umgeben. Schon im gewissen Larvenzustande, wie es uns das Plattenmodell zeigt, nimmt die Anlage dieses Otholiten von Anfang an im Sacculus genug Platz ein, um später als Basis der großen Sagitta zu dienen.



Der stark entwickelte Sacculus liegt dem Utriculus im Bereiche der beiden Macula neglecta und des feinen Canalis endolymphaticus dicht an; es gibt hier zwischen der Pars superior und Pars inferior kein Canalis reuniens, sondern nur die Feinheit der zwischenliegenden Scheidewand weist auf dessen ehemaliges Dasein hin.

Fig. 2. Dasselbe Modell; die innere Seite des Labyrinths.

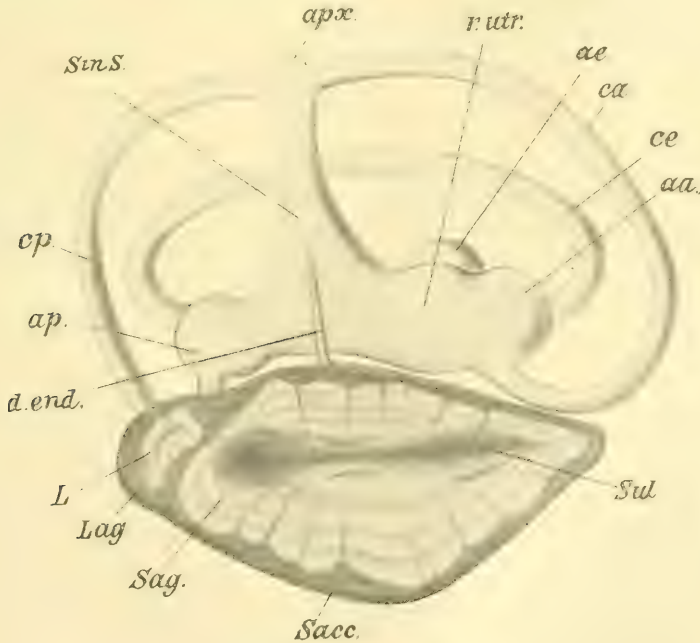
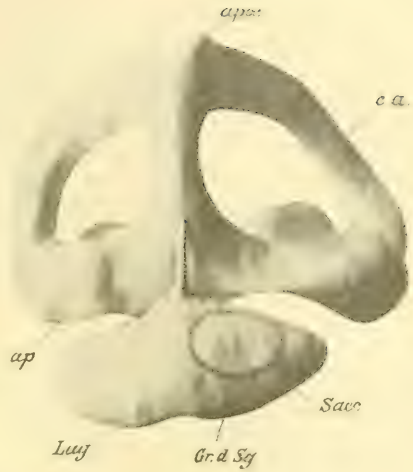


Fig. 3. Das häutige Labyrinth der linken Seite beim erwachsenen Exocoetus vol. Vergr. 6,5 mal. (Die innere Wand des Sacculus ist entfernt.)

aa. Ampulla anterior. ae. Ampulla exterior. ap. Ampulla posterior. apx. Apex. Ca. Canalis semicircul. anter. Ce. Canalis semicircul. exter. Cp. Canalis semicircul. post. Cer. Cerebellum. dend. Ductus endolymphaticus. Gr. d. Sg. Die Grenze der Sagitta. L. Lapillus. Lag. Lagena. lb. Lobi inferiores. Mh. Das Mittelhirn. m. obl. Das Nachhirn. nv. Nervus. r. amp. p. Ramus ampullae post. r. utr. Recessus utriculi. Sag. Sagitta. Sacc. Sacculus. Sin. s. Sinus superior. Sul. Sulcus medius.

Der enge Utriculus, der nach vorn in den den kleinen Lapillus tragenden Recessus utriculi übergeht und nach hinten an die Ampulla posterior und an die Mündung des Canalis externus anliegt, sendet direkt nach oben den ziemlich breiten Sinus superior ab. Der letztere ist nicht, wie es RETZIUS annimmt, „eng und apexlos“, sondern mit einem Apex versehen. Beim Jungfische ist dieses Gebilde verhältnismäßig schärfer ausgesprochen: obwohl beim erwachsenen Exocoetus der Apex nicht so deutlich wie z. B. bei *Perca fluviatilis* entwickelt ist, kann man ihn dennoch mit dem bei *Edox lucius* vergleichen (Fig. 2 und 3).

Das Gehörorgan ist folglich beim erwachsenen *Exocoetus volitans* und *Exocoetus rondeletti* der ganzen Gestalt nach ein in allen Teilen proportional entwickeltes; charakteristisch sind die langen und schmalen Bogengänge, ein mäßiger Apex, ein kleiner Ductus endolymphaticus, der große Sacculus, an den die schwach abgegrenzte Lagena anliegt, das Vorhandensein der Macula acustica neglecta und das Fehlen des Canalis reuniens.

Nachdruck verboten.

### **Una differenza istologica non ancora rilevata tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo renale dei mammiferi.**

Nota del Dr. G. VASTARINI CRESI,  
libero docente, incaricato di Anatomia microscopica.

(Dall'Istituto anatomico di Napoli, diretto dal Prof. G. ANTONELLI.)

Con una figura.

Chi scorra per poco la estesa bibliografia, relativa alla struttura del rene, potrà notare come, fin dai tempi in cui fu riconosciuta la vera natura del corpuscolo malpighiano, si ricercarono con diligenza i caratteri differenziali tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo.

Già il BERRES, nel 1836 (1), valutava il calibro dei vasi afferenti superiore a quello dei vasi efferenti, assegnando ai primi un diametro di 0,0010—0,0011 ed ai secondi un diametro di 0,0005 di pollice.

Poco dopo (1842) il BOWMAN, nelle sue memorabili ricerche sulla struttura e sulla funzione del corpuscolo malpighiano (5), dopo aver dimostrato che esso non è altro che l'ampolla terminale di un canalino urinario (capsula) racchiudente un gomitolo vascolare (glomerulo), affermava che i vasi capillari, provenienti dalle suddivisioni di un ramoscello arterioso terminale (v. afferente), si riuniscono in un vasellino (v. efferente) di solito, ma non sempre, più sottile del vaso afferente: „The vessels resulting from these subdivisions are capillary in size and consist of a simple, homogeneous and transparent membrane. They dip

into its interior at different points, and after further twisting, reunite into a single small vessel, which varies in its size, being generally smaller, but in some situations larger than the terminal twig of the artery." Egli inoltre riteneva che i vasi efferenti, posti tra due sistemi capillari, quello glomerulare e quello peritubulare, fossero paragonabili a piccole vene-porte intrarenali: „Each one of these efferent vessels is truly a portal vein in miniature.“

Più tardi (1844) il LUDWIG (20 e 22), per il quale il vas efferens glomeruli aveva significato di tronchicino venoso, asseriva che esso ha diametro presso a poco eguale a quello del vaso afferente<sup>1</sup> e che, se quest'ultimo, nei preparati ad iniezione, sembra più grosso, ciò accade soltanto perchè la pressione della massa iniettata per l'arteria è su di esso più forte che su quello<sup>2</sup>.

Il VIRCHOW (33) sostiene invece che i vasi efferenti, da lui designati col nome di arterie (die austretenden Arterien), sono in generale notevolmente più piccoli dei vasi afferenti, ed attribui a questi un diametro di 0,017—0,035 di linea ed a quelli un diametro di 0,008—0,020 della medesima unità di misura.

Anche lo HENLE (16) affermò che il vaso efferente è di solito più angusto dell'afferente, e sostenne decisamente che esso non è punto una vena, ma un'arteria, poichè si risolve nel sistema capillare del rene, dal quale prendono origine le vene.

Della medesima opinione furono il LUSCHKA (23) e lo HYRTL (17). Per quest'ultimo il vaso che penetra nel corpuscolo del MALPIGHI non è punto capillare, e si divide in rami capillari soltanto quando esce dal glomerulo, il quale ha perciò il significato di una rete mirabile bipolare (arteriosa) non disposta in superficie, ma aggomitolata.

Gli autori più recenti, anche dopo aver riconosciuto che il glomerulo risulta di capillari (del tipo embrionale), ritennero in generale la natura arteriosa del vaso efferente, e gli attribuirono un calibro minore che all'afferente. Essi inoltre cercarono di determinare con precisione i caratteri istologici dei due vasi.

Così, nel classico trattato del KÖLLIKER (10), mentre si assegna ai vasi afferenti un diametro di 18—45  $\mu$  ed ai vasi efferenti un diametro di 9—18  $\mu$ , si considerano questi ultimi come piccole arterie, e per il loro significato ed, in parte, per la loro struttura: „Die Vasa afferentia der Knäuel sind noch keine Venen, sondern der Bedeutung und zum Teil dem Baue nach kleine Arterien . . .“ Tuttavia chi volesse conoscere il valore preciso della espressione „zum Teil“ lo cercherebbe invano nel trattato medesimo, nel quale si aggiunge soltanto (a p. 375.): „Die Arterien der Nieren zeigen eine kräftige Muskelschicht, während die Venen derselben entbehren. Die Vasa efferentia der Knäuel haben.

1) „Dieses Venenstämmchen [vas efferens], das ungefähr von gleichem Durchmesser wie das Vas afferens ist . . .“ (22, p. 500).

2) Alcuni fisiologi, e tra questi il LUCIANI (19, p. 922, attribuiscono al LUDWIG l'opinione che il vaso efferente sia più angusto del vaso afferente; ma si tratta certamente di un equivoco.



wie schon KÖLLIKER (Handbuch, 5. Aufl., S. 510) für das Schwein hervorhebt, noch eine kurze Strecke weit einen Muskelbeleg.“

La medesima osservazione fatta dal KÖLLIKER nel maiale, fu fatta dal RENAULT (25, p. 1623) nel rene del coniglio dopo iniezione dei vasi con soluzione di nitrato d'argento: „ . . . le vaisseau éfférent d'un glomérule possède un petit sphincter annulaire qui le ferme ou l'ouvre plus ou moins . . . “

Anche per il GOLUBEV (15) il vaso afferente ha un volume maggiore dell'efferente, e quest'ultimo, nel suo tratto iniziale, ha struttura arteriosa, la quale, nei preparati al nitrato d'argento, è visibile meglio che in quelli alla ematossilina.

Secondo il DISSE (8 e 9) il vaso efferente del glomerulo si distingue dall'afferente soltanto pel suo calibro minore: ma non ne differisce per la struttura: „Die Wand des Vas efferens entspricht in ihrem Bau der Wandung des Vas afferens; sie besteht aus dem Endothelrohr und einer dünnen Lage von Ringmuskeln. Diese hört beim Uebergang des Vas efferens in das Kapillarnetz auf.“

Non dissimile da questa è l'opinione della maggior parte degli altri istologi, quali lo STÖHR, lo SCHENK, il GOLGI, il BÖHM e il DAVIDOFF, lo SZYMONOWICZ, il BRANCA.

Ma anche tra i moderni vi sono di quelli che dissentono dall'opinione generale.

Così per lo SCHÄFER e per il SYMINGTON (28) il vaso efferente è meno voluminoso dell'afferente: ma ha significato di tronchicino venoso <sup>1)</sup>.

Lo JOHNSTON poi, nel suo recente lavoro sul glomerulo malpighiano (18), ritiene [conformemente a quanto aveva già sostenuto il LUDWIG] che il vaso afferente ha verosimilmente lo stesso calibro dell'efferente, del quale apparisce più voluminoso sol per effetto della maggiore pressione, alla quale è sottoposto durante l'iniezione [che, di solito, si esegue dall'arteria].

Dunque, anche ai di nostri, non esiste un completo accordo tra gli autori sui caratteri differenziali tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo malpighiano; si può anzi dire che, tranne per il modo di origine e di distribuzione, non fu finora osservato un deciso divario tra i due vasellini.

Eppure vi ha tra essi una differenza istologica tanto notevole che fa maraviglia il constatare come sia finora sfuggita a tutti gl'istologi, non esclusi quelli che ebbero a studiare la struttura del rene con i più perfezionati metodi d'indagine.

Tale differenza, lo dirò subito, sta nel modo di comportarsi del tessuto elastico, il quale manca completamente nelle pareti del vaso efferente, mentre nel vaso afferente è rappresentato da una evidente

1) In una nota alla traduzione italiana del QUAIN, il LACHI si rivela seguace dell'opinione generale.

elastica dell'intima. Questa laminetta, continuazione dell'elastica dell'intima della rispettiva arteria raggiata o interlobulare, si può seguire fino in corrispondenza del polo vascolare del corpuscolo malpighiano, dove cessa bruscamente tosto che l'arteriola comincia a risolversi ne' suoi rami.

La dimostrazione di questo fatto si può agevolmente ottenere nel rene dei mammiferi adulti con una tecnica molto semplice ed accessibile a tutti.

**Tecnica.** Sottili fette del rene, eseguite, di solito, secondo un piano trasversale (perpendicolare al maggior asse dell'organo) si fissano in alcool, in formalina, nella miscela del BOVIN<sup>1)</sup> o meglio ancora, secondo i consigli del SAUER (27), in alcool acetico del CARNOT<sup>2)</sup>; si lavano e si disidratano nella serie degli alcool; si chiarificano in xylol, e s'includono in paraffina, secondo le norme consuete.

Si riducono quindi in sezioni seriate, non più spesse di 10  $\mu$ , che s'incollano sui vetrini col metodo dell'acqua distillata, e (dopo che siano state liberate della paraffina con lo xylol e di questo con l'alcool assoluto) si sottopongono ai seguenti trattamenti:

a) colorazione, per 10—15', in carminio boracico, alcoolico del GRENACHER;

b) differenziazione in alcool a 70°, acidulato con HCl ( $1\frac{1}{2}$  0/0);

c) lavaggio ripetuto in alcool a 70° puro;

d) colorazione per  $1\frac{1}{2}$  ora a  $\frac{3}{4}$  d'ora nel liquido del WEIGERT per le fibre elastiche;

e) differenziazione in alcool a 95°;

f) terza colorazione (facoltativa) per 1—2' in una soluzione alcoolica, allungatissima di Orange G;

g) lavaggio e disidratazione in alcool;

h) diafanizzazione in xylol;

i) chiusura in balsamo del Canadá.

Nelle sezioni così trattate i nuclei sono colorati in rosso; le fibre elastiche in violetto più o meno intenso, fino al nero; i globuli rossi in giallo-carico; tutto il resto in giallo-pallido<sup>3)</sup>.

1) Soluzione satura di acido picrico cm<sup>3</sup> 30 + formalina del commercio cm<sup>3</sup> 10 + acido acetico glaciale cm<sup>3</sup> 2.

2) Alcool assoluto cm<sup>3</sup> 6 + cloroformio cm<sup>3</sup> 3 + acido acetico cm<sup>3</sup> 1.

3) Oltre al metodo delle sezioni microtomiche non volli lasciare intatto il metodo della macerazione e dissociazione, seguito dalle colorazioni; sperimentai perciò: l'acido cloridrico concentrato (HENLE e

L'esame de' miei preparati, già ad un debole ingrandimento (Koristka oc. 3, obb. 3) dimostra l'esattezza della constatazione, fatta precedentemente dal DE GAETANI (7), circa la grande povertà di tessuto elastico nel rene. Gli elementi elastici, infatti, trovansi soltanto nella capsula connettivale e nelle pareti vasali dell'organo.

**I. Capsula fibrosa.** Secondo il citato autore, che, nelle sue ricerche, si servì del metodo di colorazione dell'orceina, secondo TÄNZER-UNNA, ed adottò a preferenza la modificazione introdottavi dal LIVINI, nella capsula connettivale del rene (porzione periferica) si possono distinguere due strati di elementi elastici, l'uno interno, nel quale le fibre decorrono in direzione prevalentemente longitudinale, insinuandosi qua e là, per breve tratto, nel parenchima, ed uno esterno, che risulterebbe formato da una rete di sottili fibre decorrenti in varie direzioni, senza regola alcuna.

Una così netta distinzione di strati io ho potuto osservare soltanto nel rene del cane, ed è probabile che la descrizione data dal DE GAETANI si riferisca appunto a tale mammifero<sup>1)</sup>; ma, nella maggior parte delle altre specie, la capsula fibrosa risulta costituita di un solo strato di fibre connettivali, collagene, con discreto numero di elementi elastici, i quali decorrono tutti parallelamente alla superficie dell'organo, senza che però sia dato di decidere se prevalgano i longitudinali sui trasversali o questi su quelli.

Fibre elastiche trovansi anche in corrispondenza dell'ilo, là dove la capsula fibrosa s'infilette per rivestire le formazioni dell'ilo medesimo, ed è agevole il vederne tanto nell'involucro connettivale dei calici come nelle trabecole interlobari (reni composti), nelle quali scorrono i grossi tronchi vascolari che penetrano nella sostanza renale.

---

SCHWEIGGER-SEIDEL), l'alcool al terzo (RANVIER), l'acido arsenico (GOLGI); ma, a dir vero, non ne ebbi risultati molto soddisfacenti.

1) Intanto non deve dimenticarsi che, in questo animale, come fu già notato dal GEBERG (12), il rene [nella maggior parte dei casi] manca di una vera capsula adiposa, e la capsula fibrosa può dividersi in due foglietti, uno interno e l'altro esterno. Il foglietto interno, corrispondente alla capsula propria degli altri mammiferi, è strettamente addossato al parenchima renale ed è privo di vasi sanguigni e di vasi linfatici ben differenziati. Il foglietto esterno (rappresentante della capsula adiposa) è facilmente distaccabile, e contiene numerosi vasi sanguigni e linfatici. In questo strato appunto il GEBERG ammise l'esistenza di comunicazioni dirette, non capillari, tra le arterie e le vene. [Cfr. il mio lavoro (32), p. 150—151.]



Analogamente a quanto osservò il DE GAETANI, anch'io trovai gli elementi elastici più abbondanti nelle larghe trabecole connettivali del rene di un feto umano settimetre, anzichè in quelle, notevolmente ridotte, di un rene appartenente ad un neonato nonimetre.

II. Vasi sanguigni. Per ciò che riguarda i vasi sanguigni, ecco quanto si può osservare:

A. Vene. Le vene proprie del rene, superficiali e profonde, si distinguono per il loro volume, molto ampio, relativamente a quello delle corrispondenti arterie e per la grande sottigliezza delle loro pareti. Queste, soltanto nei tronchi più grossi (v.v. interlobares, v.v. arciformes) lasciano riconoscere esternamente all'endotelio uno strato di fibre elastiche, con rari elementi muscolari. — I tronchi di medio volume (v.v. interlobulares) risultano soltanto dell'endotelio e di una sottile avventizia, con scarsissimi elementi elastici. — Infine le piccole vene (venulae rectae) sembrano ridursi esclusivamente allo strato endoteliale.

B. Arterie. 1° Nelle arteriae interlobares e nelle arciformes, che, per la loro struttura, non differiscono gran fatto dalle grosse diramazioni dell'a. renalis, l'avventizia, bene sviluppata, è fornita di numerosi elementi elastici, i quali, nel confine con la media, si addensano in guisa da dare l'immagine di una vera e propria limitans externa; la media, fatta da più strati di fibro-cellule muscolari, lascia vedere tra queste uno scarso numero di delicatissime fibrille elastiche, paragonabili a spirilli; l'intima poi risulta di una robusta elastica, pieghettata in direzione longitudinale (limitans interna), sulla quale si adagia immediatamente il sottile endotelio.

2° Nelle a.a. interlobulares l'avventizia si va man mano assottigliando, al pari della media, mentre gli elementi elastici si van riducendo in modo che non è più possibile scorgere tra le due tonache l'accennata limitante esterna; l'intima invece è poco o punto modificata.

3° Finalmente le arteriole afferenti (vasa afferentia) dei glomeruli, le quali si staccano dalle precedenti ad angolo variabile, con decorso spesse volte ricorrente, e descrivono curve con concavità rivolta verso l'ilo del rene, hanno una struttura ancora più semplice. Esse infatti non hanno una evidente tonaca avventizia che nel loro tratto iniziale e la loro media è costituita da un unico strato di fibre muscolari; ma l'intima presenta ancora, oltre l'endotelio, una evidentissima elastica, pieghettata longitudinalmente. Questa laminetta, come già ho accennato,

si può accompagnare fino in corrispondenza del polo vascolare del corpuscolo malpighiano, dove cessa bruscamente non appena la piccola arteria si risolve nei rami del glomerulo<sup>1)</sup>.

Quest'ultimo fatto si può constatare in modo indiretto, esaminando uno stesso corpuscolo malpighiano e le sue adiacenze in più sezioni microtomiche successive (ricostruzione); ma spesso è dato di osservarlo direttamente in una sola e medesima sezione, il che si verifica quando il taglio abbia colpito il corpuscolo secondo un piano, che passi pel suo polo vascolare e coincida con l'asse del vaso afferente. Ma, oltre a ciò, non raramente accade che, nel medesimo piano resti compreso

anche il vaso efferente, così come osservasi nell'annessa figura, che non è punto schematica, ma è tratta da un preparato di rene di *Macacus rhesus*.

In queste fortunate condizioni si può avere la prova indiscutibile di quanto ho sopra affermato, e cioè che, in vivo contrasto col vaso afferente (*v.a.*), il vaso efferente (*v.e.*), dalla sua origine alla sua terminazione, è affatto privo di elementi elastici, pur essendo fornito di elementi muscolari.



Un corpuscolo malpighiano. Da una sezione di rene di *Macacus rhesus*. *v.a.*, vas afferens, *v.e.* vas efferens. (Koristka, oc. 6 comp., obb.  $\frac{1}{15}$  semi-ap., imm. omog.)

Come ho già detto, la dimostrazione di questo fatto si può avere agevolmente nel rene dei mammiferi adulti, ed io l'ebbi senza difficoltà nelle specie seguenti:

1) Non mi è mai riuscito di osservare le sottilissime fibre elastiche che il DE GAETANI vide originarsi dal vaso afferente, per andare a disperdersi, in parte nelle anse glomerulari ed in parte nella capsula del BOWMAN. -- Così pure, nei preparati eseguiti col metodo del WEIGERT, la capsula del BOWMAN e la membrana basale dei tuboli uriniferi non assumono mai una colorazione che possa far credere alla loro natura elastica. Del resto, oggi, dopo le ricerche del DISSE (8 e 9), del RÜHLE (26), di E. BIZZOZERO (2), del BOCCARDI e del CITELLI (3), del MALL (24), ricerche eseguite coi metodi più svariati, nessuno ammette più la natura schiettamente elastica di tali membrane. Esse, per alcuni (DISSE), sarebbero una dipendenza del connettivo interstiziale del rene, connettivo simile a quello degli acini epatici, della milza e dei gangli linfatici; per altri (KÖLLIKER, v. EBNER, MALL) sarebbero membrane aniste ed indipendenti dallo stroma connettivale del rene.

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| a) <i>Homo sapiens</i> (individuo di 40 anni); | f) <i>Canis familiaris</i> ; |
| b) <i>Macacus rhesus</i> ;                     | g) <i>Mus musculus</i> ;     |
| c) <i>Vespertilio murinus</i> ;                | h) <i>Lepus cuniculus</i> ;  |
| d) <i>Erinaceus europaeus</i> ;                | i) <i>Bos taurus</i> ;       |
| e) <i>Felis domestica</i> ;                    | j) <i>Ovis aries</i> .       |

Accenno soltanto ai dubbi risultati ottenuti sul rene di un *Delphinus delphis*, perchè tali risultati son certamente imputabili al non perfetto stato di conservazione dell'organo, tenuto per più anni in una soluzione acquosa, allungata di formalina. Nelle numerose sezioni di due lobicini di questo rene il liquido del WEIGERT diede sempre una colorazione diffusa di tutti i tessuti.

Nel rene di un feto umano nonimestre la differenza istologica tra i vasi afferenti e gli efferenti dei glomeruli (specialmente dei più centrali) era tanto evidente quanto nell'uomo adulto.

Non così nel rene di un feto umano settimestrale, nel quale le arterie afferenti di tutti i glomeruli (anche di quelli pienamente sviluppati), sebbene già fornite di una evidente tonaca muscolare, non lasciavano riconoscere alcuna traccia della elastica dell'intima.

Il medesimo fatto ebbi ad osservare in un feto di *Bos taurus*, che misurava 33 cm di lunghezza.

A questo punto sorge spontanea la domanda: „Quale significato può avere la notata differenza istologica tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo renale?“

Chi ritiene come incontrastabilmente dimostrato che l'arteria afferente ha un diametro superiore a quello dell'arteria efferente potrebbe forse affermare che la differenza di struttura delle loro pareti non ha nulla di sorprendente, e negarle quindi ogni importanza, come ad un fatto che non esca dall'ambito di una legge generale già nota. Secondo questa legge esisterebbe una costante correlazione tra il diametro dei vasi e la loro costituzione istologica. Ed, in vero, per quanto riguarda le piccole arterie, si sa, tra l'altro, che le loro pareti, nel graduale assottigliamento, cui vanno incontro, dal centro verso la periferia, perdono dapprima la elastica dell'intima e solo più tardi lo strato muscolare, per ridursi finalmente a semplici tubi endoteliali (capillari). Così, secondo i dati del KÖLLIKER (10, p. 642), la elastica dell'intima manca già nelle arterie che hanno un diametro inferiore ai 62  $\mu$ , mentre la muscolare forma ancora uno strato continuo nelle arteriuzze di 27  $\mu$ . — L'arteriola afferente e l'arteriola efferente non si sottrarrebbero a questa legge, e, nella prima, più voluminosa, troveremmo una elastica



dell'intima, la quale — naturalmente — scomparirebbe nella seconda, perchè più sottile.

A questa semplice interpretazione si possono muovere le seguenti obiezioni:

1° Non è punto dimostrato (nè, da quanto abbiamo riferito, appare facilmente dimostrabile) che i vasi afferenti abbiano un calibro maggiore dei vasi efferenti; ma, pure accettando come sicuri i dati degli autori che ammettono tale differenza, questa non sarebbe poi così cospicua e costante da segnare un limite netto tra le due specie di vasi. Essa infatti, per le misure del KÖLLIKER, già sopra riportate<sup>1)</sup>, da un massimo di  $36\ \mu$  potrebbe scendere fino a zero<sup>2)</sup>.

2° Se riteniamo col KÖLLIKER che la elastica dell'intima deve mancare nelle arteriole che abbiano un diametro inferiore ai  $62\ \mu$ , come ci spiegheremo la presenza di una elastica nell'intima dei vasi afferenti, il cui diametro — secondo lo stesso KÖLLIKER — non supera mai i  $45\ \mu$ ?

È chiaro adunque che la pretesa legge sopra enunciata non ha nulla di assoluto, e che la nuova particolarità istologica, da me posta in rilievo, deve trovare la sua ragion d'essere in qualche altro fattore che non sia il semplice calibro vasale.

Tale fattore, secondo il mio modo di vedere, non può essere che d'ordine fisiologico, ed in questa opinione mi confortano i risultati di alcune ricerche eseguite recentemente da R. F. FUCHS (11).

In un notevole lavoro sulla funzione e sullo sviluppo del sistema vascolare, questo autore giunse alla conclusione generale che la speciale struttura istologica della parete vasale corrisponde, nelle sue più sottili particolarità, alle esigenze funzionali: „Der spezielle histologische Bau der Gefäßwand entspricht in seinen feinsten Einzelheiten der funktionellen Beanspruchung.“

Secondo lo stesso FUCHS lo accrescimento in spessore della parete vasale sarebbe in diretto rapporto con l'altezza della pressione sanguigna. Di fatti, con la graduale elevazione di quest'ultima, dalla nascita fino all'età adulta, si verifica, nelle pareti vasali, una corrispondente moltiplicazione tanto degli elementi muscolari quanto degli elementi connettivali; se non che, mentre la pressione periodica (pulsatoria) provocherebbe la differenziazione degli elementi muscolari, la pressione

1) Diametro dei v. affer. =  $\mu$  18—45; diametro dei v. effer. =  $\mu$  9—18.

2) Secondo le misure del VIRCHOW (vedi sopra) il diametro massimo dei vasi afferenti sarebbe superiore al minimo degli efferenti.

costante determinerebbe la differenziazione degli elementi connettivali (collageni ed elastici)<sup>1)</sup>.

Ora, senza bisogno di soffermarci in troppo sottili questioni fisiologiche, possiamo con sicurezza ritenere che la pressione sanguigna, nell'arteria afferente del glomerulo renale, per la breve distanza che la separa dal tronco aortico, dove la pressione è altissima, deve essere assai elevata e di molto superiore a quella dell'arteria efferente, divisa dalla prima da quel reostato che è la rete capillare del glomerulo stesso. In conseguenza le arterie afferenti — adattandosi alla loro funzione — acquistano pareti assai più robuste di quelle delle arterie efferenti, la cui funzionalità si avvicina di molto a quella delle vene. Si spiegherebbe così la presenza nelle prime di una elastica dell'intima e l'assenza della medesima nelle ultime.

Con tali criterii, a me sembra, possiamo spiegarci anche la differenza di struttura che possono presentare arterie di egual calibro, ma appartenenti a territori vascolari differenti. Quindi non ci recherà meraviglia il trovare munite di una elastica dell'intima arteriole di un diametro inferiore ai  $62 \mu$ , diametro che il KÖLLIKER stabiliva come limite minimo, perchè un'arteria possedesse un'elastica dell'intima. Quando l'illustre istologo tedesco faceva tale affermazione, molto probabilmente, si riferiva ad arterie appartenenti ad organi diversi dal rene.

### Conclusioni.

1° L'arteria afferente e l'arteria efferente del glomerulo renale dei mammiferi, contrariamente a quanto dai più si crede, non hanno la medesima struttura.

2° Le pareti dell'arteria afferente sono costituite da tre strati, i quali, enumerati, dall'interno all'esterno, sono: a) l'endotelio; b) la elastica dell'intima; c) la tonaca muscolare.

3° Le pareti dell'arteria efferente risultano soltanto di due strati, che sono: a) l'endotelio; b) la tonaca muscolare.

4° Tale differenza istologica non è punto in rapporto con la diffe-

---

1) Non tutte le conclusioni del lavoro del FUCHS sembrano egualmente accettabili. Così non saprei sottoscrivere all'opinione che la pressione periodica (pulsatoria) provochi la differenziazione degli elementi muscolari e la pressione continua la differenziazione degli elementi elastici. Il fatto, indiscutibile, che le piccole arterie perdono la elastica dell'intima prima della muscolare e la nozione fisiologica che l'onda sfimica va degradando dalle grosse alle piccole arterie, per annullarsi alla soglia dei capillari, contraddicono apertamente alla detta opinione.

renza di calibro dei due vasi; ma è l'espressione dell'adattamento di ciascuno di essi alle proprie funzioni.

Napoli, dicembre 1908.

### Bibliografia.

- 1) BERRES, Anatomie der mikroskopischen Gebilde, 1836—42 (citato dal VIRCHOW in 31).
- 2) BIZZOZERO, E., Giorn. della R. Accad. med. di Torino, 1900 (citato dal BOCCARDI in 3).
- 3) BOCCARDI, G. e CITELLI, S., Sul connettivo del rene e sulla membrana propria dei tuboli. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, 1900, No. 10, p. 314—317.
- 4) BOHM, A. A., und v. DAVIDOFF, M., *Lehrbuch der Histologie des Menschen*, 3. Aufl., Wiesbaden 1903.
- 5) BOWMAN, W., On the Structure and Use of the Malpighian Bodies of the Kidney, with Observations on the Circulation through that Gland. *Philos. Trans. of the R. Soc. of London*, 1842.
- 6) BRANCA, A., *Précis d'histologie*, Paris 1906.
- 7) DE GAETANI, L., Le fibre elastiche del rene. *Atti d. R. Accad. Peloritana*, Anno 15, 1900, p. 195—200.
- 8) DISSE, J., Zur Anatomie der Niere. *Sitz.-Ber. Gesellsch. Beförd. ges. Naturw. Marburg*, 1898, No. 8, p. 165—172.
- 9) —, Harnorgane, in: v. BARDELEBENS *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 7, Tl. 1, Jena 1902.
- 10) v. EBNER, V., A. KÖLLIKERS *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, 6. Aufl., Bd. 3, 1899—1903.
- 11) FUCHS, R. F., Zur Physiologie und Wachstumsmechanik des Blutgefäßsystems. II. Mitteil. *Zeitschr. f. allg. Physiol.*, Bd. 2, 1902. H. 1, p. 15—139.
- 12) GEBERG, A., Ueber direkte Anastomosen zwischen Arterien und Venen in der Nierenkapsel. 2 Taf. *Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 2, 1885, p. 223.
- 13) GOLGI, C., Annotazioni intorno all'istologia dei reni dell'uomo e di altri mammiferi. (*Rendic. della R. Accad. dei Lincei*, Vol. 5, 1889. *Opera omnia*, Vol. 2, p. 543—553, Tav. 34.
- 14) —, *Appunti d'Istologia generale*, pubblicati dallo studente A. GILARDONI, riveduti e corretti dall'assistente F. RADAELI (litogr.).
- 15) GOLUBEW, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. *Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 10, 1893, p. 541—598.
- 16) HENLE, J., *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen*, Bd. 2, *Eingeweidelehre*, 1866.
- 17) HYRTL, J., ANTONELLI, G., *Istituzione di Anatomia dell'uomo*, 5. ediz., Napoli 1893.
- 18) JOHNSTON, W. B., A Reconstruction of a Glomerulus of the Human Kidney. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 16, 1899, No. 10/11, p. 260—266.
- 19) LUCIANI, L., *Fisiologia dell'uomo*, Vol. 1, Milano 1901—1902.



- 20) LUDWIG, C., WAGNERS Handwörterbuch, Bd. 2, 1844 (cit. dallo HYRTL in 17).
- 21) —, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 2. Aufl., 1858—1861, p. 373—374.
- 22) —, Von der Niere, in: STRICKERS Handbuch der Lehre von den Geweben, Bd. 1, 1871, p. 489—507.
- 23) LUSCHKA, H., Die Anatomie des menschlichen Bauches, Tübingen 1863.
- 24) MALL, FR. P., Note on the basement membranes of the tubules of the kidney. 3 Fig. Bull. Johns Hopkins Hosp., Vol. 12, p. 133—135.
- 25) RENAUT, J., Traité d'histologie pratique, T. 2, Fasc. 2, Paris 1893—1899.
- 26) RÜHLE, G., Ueber die Membrana propria der Harnkanälchen und ihre Beziehung zu dem interstitiellen Gewebe der Niere. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1897, p. 153—170.
- 27) SAUER, H., Neue Untersuchungen über das Nierenepithel und sein Verhalten bei der Harnabsonderung. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 46, 1895, p. 109—146.
- 28) SCHÄFER, E. A., e SYMINGTON, J., Organi urinarii, in: QUAIN, Trattato completo di Anatomia umana. Traduz. ital. sulla 10<sup>a</sup> inglese, con note ed aggiunte origin. del Prof. P. LACHI, Vol. 3, Pt. 1, Splancnologia, p. 275—276.
- 29) SCHENK, S. L., Elementi d'istologia normale dell'uomo. Trad. ital. MONTI; con note originali di C. GOLGI, Milano, Vallardi.
- 30) STÖHR, Ph., Lehrbuch der Histologie, 8. Aufl., 1898.
- 31) SZYMONOWICZ, L., Trattato d'istologia ed anatomia microscopica. Trad. ital. CHIARINI; con note di G. MAGINI, Milano, Vallardi.
- 32) VASTARINI CRESI, G., Le anastomosi artero-venose nell'uomo e nei mammiferi, con 6 tavole, Napoli 1903.
- 33) VIRCHOW, R., Einige Bemerkungen über die Circulationsverhältnisse in den Nieren. Taf. 11. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 12, 1857, p. 310—325.

Nachdruck verboten.

## Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina.

Von P. ADLOFF.

In mehreren, auch in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsätzen habe ich nachzuweisen versucht, daß der von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER entdeckte und beschriebene altdiluviale Homo primigenius von Krapina eine besondere, von dem heutigen Menschen verschiedene Art ist und in keinem direkten genetischen Zusammenhang mit demselben steht, vielmehr einen Seitenzweig darstellt, der ohne Nachkommen zu hinter-

lassen ausgestorben sein dürfte. Mich führte zu diesem Schlusse eine genaue Untersuchung seines Zahnsystems, das sich durch mannigfache Charaktere von dem Gebisse sämtlicher bekannten diluvialen Reste sowie aller rezenten Rassen des Menschen bis zum modernen Kultur-europäer ganz wesentlich unterscheidet. Zu diesen abweichenden Merkmalen gehören vor allem die Reduktion der Höcker der Molaren und die Verschmelzung ihrer Wurzeln, wie sie in diesem Grade und in dieser Anzahl selbst beim Kultureuropäer äußerst selten sind, außerdem eine ungemeine Variabilität der Form und Größe.

Ich machte auch darauf aufmerksam, daß die Zähne des altdiluvialen Spy-Kiefers und der jungdiluvialen Kiefer von Prédmost sich in derselben Weise von den Krapina-Zähnen unterscheiden, in welcher letztere von den Zähnen des rezenten Menschen abweichen. Ich schloß daraus, daß der Spy-Mensch im Gegensatz zum Krapinaer in der Tat wohl der direkte Vorfahr des letzteren gewesen sein könnte. Meine Auffassung wurde von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER aufs energischste bekämpft. Derselbe behauptete zunächst, daß die Abweichungen im Gebisse des Krapina-Menschen individuelle Anomalien seien, die durchaus in die Variationsbreite des rezenten Menschen fielen und bei ihm ganz ebenso zur Beobachtung gelangten; später, als er wohl die Unmöglichkeit dieser Behauptung einsehen mußte, erklärte er dieselben als pathologische Erscheinungen, denen eine phyletische Bedeutung auf keinen Fall zukäme. Sollte doch eben nach seiner Auffassung der *Homo primigenius* von Krapina der direkte Vorfahr des heutigen Menschen sein!

Die Kritik über meine diesbezüglichen Arbeiten hat nun wohl allgemein zugegeben, daß die Verschiedenheit der Zähne von Krapina in der Tat vorhanden ist und daß derselben wohl auch zweifellos eine größere Bedeutung zukommt, als sie GORJANOVIĆ-KRAMBERGER zugestanden haben will. Dagegen hält man sie nicht für bedeutend genug, um die Aufstellung einer besonderen Art für gerechtfertigt zu halten, trotzdem, wie FISCHER-Freiburg <sup>1)</sup> zugibt, auch Abweichungen in osteologischer Hinsicht zwischen dem rezenten und dem Krapina-Menschen ohne Frage vorhanden sind. Man will daher die Form von Krapina höchstens als Varietät gelten lassen.

Wenn aber ZUCKERKANDL <sup>2)</sup> den Wert meiner Untersuchungen in

1) E. FISCHER, Zentralblatt für Anthropologie, Jahrg. 13, 1908, Heft 4, Referat No. 305 u. 306, und ebenda Heft 5, Referat No. 316.

2) E. ZUCKERKANDL, Anatomie und Entwicklungsgeschichte im Handbuch der Zahnheilkunde. Herausgeg. von JULIUS SCHEFF, I. Halbband, Wien u. Leipzig 1908, p. 133—134.

Zweifel zieht, indem er sich auf RÖSE<sup>1)</sup> beruft, der in einer seiner vortrefflichen Arbeiten auf den sekundären Charakter der Wurzeln aufmerksam macht und davor warnt, dieselben zu stammesgeschichtlichen Spekulationen zu benutzen, so verkennet er vollkommen den Sinn jener Ausführungen. Die betreffende Stelle handelt nämlich von der Entstehung der Molaren aus mehreren Einzelzähnen, und da die Zahnwurzeln in der Tat ein phyletisch späterer Erwerb sind, so warnt RÖSE lediglich davor, ihre Zahl als einen Beweis für eine Entstehung aus ebensoviel Einzelzähnen anzuführen. Das ist selbstverständlich durchaus richtig, hat aber mit der vorliegenden Streitfrage nicht das geringste zu tun. Es liegt kein Grund vor, der uns hindern könnte, die Zahl und Beschaffenheit der Wurzeln als Artmerkmal heranzuziehen, um so weniger, wenn, wie in unserem Falle, auch noch andere Abweichungen vorhanden sind.

Weitere Beweise gegen meine Anschauung sind nicht beigebracht worden.

Vor kurzem hat nun SCHOETENSACK<sup>2)</sup> einen menschlichen Unterkiefer beschrieben, der im Oktober 1907 in den Sanden von Mauer bei Heidelberg gefunden wurde. Diese Sande gehören dem ältesten Diluvium an, lassen jedoch in ihrer sonstigen Säugetierfauna bereits deutliche Beziehungen zum jüngsten Tertiär erkennen. Der fragliche Unterkiefer ist somit wohl das älteste Dokument zur menschlichen Vorgeschichte und dürfte auch für die Entscheidung vorliegender Frage von höchster Bedeutung sein. Zunächst wurde der hervorragende Wert des Gebisses für die Systematik von neuem in glänzender Weise dargetan. Der Unterkiefer zeigte nämlich eine solche Kombination primitiver Merkmale, daß, wie SCHOETENSACK bemerkt, der absolut sichere Beweis dafür, daß wir es mit einem menschlichen Teil zu tun haben, lediglich in der Beschaffenheit des Gebisses liegt.

Was nun die einzelnen Zähne anbetrifft, so lassen die Abbildungen der Monographie, noch besser aber ein Paar mir von Herrn SCHOETENSACK freundlichst übersandter Originalphotographien unzweideutig erkennen, daß sie — was nach der geographischen Lage schon von vornherein zu erwarten war — mit dem Gebisse des Spy-Kiefers, der Kiefer von Prédmost und denen des rezenten Menschen so übereinstimmen, daß an ihrer Zusammengehörigkeit kein Zweifel sein kann.

1) C. RÖSE, Das Zahnsystem der Wirbeltiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Wiesbaden 1895.

2) OTTO SCHOETENSACK, Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. Leipzig 1908.



Die Molaren besitzen beinahe durchweg 5 Höcker, die dritten Molaren sind zwar an Größe reduziert, trotzdem aber von regelmäßiger Form; die Röntgenaufnahmen zeigen zwei getrennte Wurzeln, die beim ersten Mahlzahn besonders divergent sind, alles Charaktere, die für das normale Zahnsystem des heutigen Menschen typisch sind, im Gebisse des altdiluvialen Menschen von Krapina zwar nicht fehlen — das ist in diesem Falle wohl unmöglich und nicht zu erwarten — doch in so viel geringerem Grade vorhanden sind, daß sie hierdurch genügende Merkmale abgeben, um eine scharfe Trennung der beiden Formen zu ermöglichen.

In hohem Grade bemerkenswert ist es noch, daß die Zähne in keiner Weise etwa eine Annäherung an den anthropoiden Typus erkennen lassen, weder durch ihre Größe, noch durch ihre Form; sie sind in reinster Weise menschlich, besonders der erste Prämolare besitzt dieselbe charakteristische Form, die dem Menschen allein zukommt und ihn von sämtlichen bekannten fossilen und rezenten Anthropomorphen trennt. SCHOETENSACK hat dann für den gesamten Unterkiefer von Heidelberg nachgewiesen, daß derselbe dem Unterkiefer von Spy am nächsten steht, und daß nichts dagegen spricht, daß sich sowohl der letztere wie auch der Unterkiefer der heutigen Rassen auf eine dem Heidelberger Typus ganz nahestehende Urform zurückführen lasse. Für den Unterkiefer von Krapina macht dagegen auch SCHOETENSACK auf die außerordentlichen individuellen Variationen aufmerksam, die nach ihm einseitige (vielleicht von alten Rassen eingeschlagene) Entwicklungsbahnen darstellen.

So scheint auch dieser neueste wertvolle Fund meine Ansicht zu bestätigen, daß der Krapina-Mensch eine von sämtlichen bekannten Vertretern der Gattung *Homo* scharf geschiedene Form darstellt. Ob wir dieselbe als Species, Subspecies, Varietät bezeichnen wollen, ist schließlich, wie ich schon früher an anderer Stelle<sup>1)</sup> bemerkte, eine Frage von rein theoretischer Bedeutung. Meine Auffassung wird übrigens von berufenster Seite geteilt. Einer unserer kompetentesten Beurteiler in Fragen der zoologischen Systematik, teilt mir auf meine Anfrage freundlichst mit, daß nach seinen Erfahrungen mit Menschenaffen die Zähne sehr gute Merkmale für die Art abgeben, und daß es auch nach seiner Ansicht doch sehr wahrscheinlich ist, daß die Krapina-Zähne zu einer anderen, gut unterscheidbaren Form des Menschen gehören, als die Spy- und Heidelberg-Zähne.

1) P. ADLOFF, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrg. 26, 1908, Heft 6, Referat p. 463.

Ich bin überzeugt, daß gelegentlich auch noch weitere Reste der Krapina-Form zutage gefördert und das einstige Vorhandensein dieser ausgestorbenen Menschenart außer allem Zweifel setzen werden.

Was nun den von HAUSER und KLAATSCH in Frankreich ausgegrabenen *Homo mousteriensis* Hauseri anbelangt, so bin ich nicht in der Lage, ein Urteil über das Gebiß desselben abzugeben. In der soeben erschienenen Veröffentlichung<sup>1)</sup> der beiden Autoren sind nur ein paar kurze Bemerkungen darüber enthalten. Danach sind die Zähne durchweg von bedeutender Größe und prachtvoller Entwicklung. Die oberen Incisivi sollen ähnliche Innenhöcker besitzen wie die Krapina-Zähne, die Wurzeln sind entsprechend der hochgradigen Prognathie stark nach hinten gekrümmt. Die Kaufläche der Volaren soll durch die Runzelung ebenfalls eine Annäherung an Krapinazustände offenbaren. Weitere Angaben über die Anzahl der Höcker, der Wurzeln, über die Form der Zähne sind nicht gemacht. Die Abbildung des Oberkiefers zeigt sowohl für den ersten wie für den zweiten Mahlzahn vier gut entwickelte Höcker und damit durchaus normale Zustände.

KLAATSCH kommt jedoch auf Grund einer eingehenden Prüfung der übrigen Skeletteile zu dem Schlusse, daß die Zusammengehörigkeit des *Homo mousteriensis* Hauseri mit denen von Spy, Krapina und Neandertal mit geradezu mathematischer Schärfe erwiesen sei.

Ich bitte es mir nun nicht als Anmaßung auslegen zu wollen, wenn ich diese durch exakte Untersuchung gewonnenen Resultate eines so hervorragenden Forschers nicht anzuerkennen vermag. Es ist nur natürlich, daß der Anatom und Anthropolog dem Gebisse nicht eine derartige Bedeutung beizulegen geneigt ist, um eine aus der Uebereinstimmung verschiedener Skeletteile gefolgerte Zusammengehörigkeit auf Grund von Abweichungen des Zahnsystems aufzugeben. Für denjenigen aber, der sich eingehender mit der Morphologie des Gebisses beschäftigt hat und mit den allerdings nicht immer leicht zu enträtselnden Eigenheiten dieses Organsystems vertraut ist, besitzt es zum mindesten keine geringere Bedeutung als irgendein anderer Körperteil, und es erscheint mir keineswegs berechtigt, dasselbe als „quantité négligeable“ ganz außer Betracht zu lassen. Bei größter individueller Verschiedenheit zeigt nun das menschliche Gebiß vom ältesten Diluvium an und bei allen Rassen im allgemeinen eine derartige Konstanz, daß es um so auffallender ist und die größte Beachtung verdient, wenn im Paläolithikum neben übereinstimmenden Formen auch Reste von

---

1) H. KLAATSCH und O. HAUSER, *Homo mousteriensis* Hauseri. Arch. f. Anthropologie, N. F. Bd. 7, Heft 4.

Menschen gefunden werden, deren Zahnsystem Abweichungen aufweist, die nicht primitive Merkmale sind oder als einfache, ursprüngliche Bildungen aufgefaßt werden können, sondern die vielmehr Erscheinungen progressiver oder regressiver Natur, — eine Entscheidung über ihre wahre Tendenz zu fällen, ist schwer, wenn nicht unmöglich — gleichzeitig aber eine Entwicklungsstufe repräsentieren, die sogar von dem heutigen Menschen noch nicht erreicht ist. Dazu kommt noch, daß es sich nicht um ein ganz vereinzelter, vielleicht zufälliges Vorkommen handelt, sondern daß mehrere Individuen die Eigentümlichkeiten in gleicher Weise besitzen.

Ganz unstatthaft ist es daher, wenn KLAATSCH ganz allgemein von den Zähnen des Neandertaltypus spricht. Bekanntlich kennen wir vom Neandertaler das Gebiß überhaupt nicht; für die Zähne der Kiefer von Spy und Heidelberg ist festgestellt, daß eine Uebereinstimmung mit denen von Krapina nicht besteht, und für den *Homo mousteriensis* Hauseri mußte sie erst nachgewiesen werden. Selbst GORJANOVIĆ-KRAMBERGER hat die fundamentale Verschiedenheit der Spy- und Krapina-Zähne betont.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen scheint es mir daher nicht unberechtigt zu sein, für den Krapina-Menschen eine Sonderstellung zu verlangen.

Königsberg, 30. Januar 1909.

### Bücheranzeigen.

Ueber Bau und Bedeutung der *Area centralis* des Menschen. Von **Gustav Fritsch**. Berlin, 1908. 149 pp. 68 Foliotafeln.

FRTSCH legt hier eine prachtvoll ausgestattete, ausführliche und eingehende Monographie der *Area centralis* des Menschengauges vor. Ein so umfangreiches Material von fremden Rassen ist, vom Schädel abgesehen, niemals für die Bearbeitung eines Organes oder Organteiles zusammengebracht worden, hat doch Verf. 88 afrikanische, 59 asiatische, 19 malayische und melanesische Augenpaare neben seinem europäischen Material gehabt; viele davon absolut frisch, tadellos fixiert.

Das Werk enthält eine ganz eingehende Schilderung aller in Betracht kommenden hochinteressanten histologischen und physiologischen Einzelheiten, so daß hier auf eine Würdigung von Detail nicht eingegangen werden kann. — Nach Schilderung der Untersuchung des Augenhintergrundes mit Lupenvergrößerung schließt Verf. die mikroskopische an, wobei besonders auf wirklich einwandfrei exakte Schnittführung geachtet ist.

Da zeigt sich denn eine ganz gewaltige individuelle Variabilität, die Zapfengröße, Menge der Zwischensubstanz, gegenseitige Nähe, Lage,



ihre Querschnittsform, ihre Zahl, Anordnung und Verteilung, alles schwankt außerordentlich. Scharfe Rassengrenzen existieren, wie es auch erwartet wurde, nicht, aber gewisse Typen kommen bei gewissen Rassen jeweils öfter vor als bei anderen, z. B. bei manchen indischen Urvölkern besonders feine, dichtgestellte Zentralzapfen; ebensolchen Typ haben die Hottentotten. Ostasiaten scheinen typisch flache Area und große Ausbreitung der stäbchenfreien Zone zu haben usw. Etwa 250 Abbildungen erläutern das Gesagte, sie geben in vorzüglichen großen Lichtdrucktafeln teils Augenhintergrund bei Lupenvergrößerung, teils mikroskopische Bilder (250fach) wieder.

Eine umfangreiche Zusammenstellung der verschiedenen Ergebnisse von Sehschärfe-Untersuchungen verschiedener Autoren wird ergänzt durch die vom Verf. auf seiner Weltreise vorgenommenen entsprechenden Untersuchungen (SNELLENSCHER E-HACKEN). Es ergibt sich, daß die sog. Normalsehkraft 1 ein unterer Grenzwert des Normalen ist, das Doppelte davon ist „normal“, das durchschnittliche Sehvermögen vieler Nicht-europäer ist größer als das unserige, und der histologische Bau der Area centralis erklärt dies einwandfrei. Aber an Leistung und im Bau kommen Einzelindividuen der Europäer jenen gleich, wie auch umgekehrt dort minderwertigere vorkommen. Eine Sehschärfe von 6—6,5 dürfte die höchste sein und sie ließe sich noch mit dem Bau und der Größe der histologischen Elemente erklären, wie Verf. ausdrücklich dartut; noch größere Schärfe würde unsere Ansicht von der Scheinheit des Zentralzapfens stürzen — sie ist aber auch nicht beobachtet. Die feinsten Elemente haben Hottentotten, dann manche indische Gruppen, Malaien. Mit wenig feinen Zapfen und wenig scharfsichtig sind die untersuchten Melanesier, dann folgen die Europäer. Sehr fein und vorzüglich regelmäßig sind die betreffenden Elemente im Affenauge.

So entrollt uns Verf. ein umfangreiches und plastisches Bild vom Aufbau und der Leistung dieses feinen Apparates im Auge des Menschen, ein hochinteressanter Beitrag zur Anatomie der menschlichen Rassen — hätten wir doch von anderem Material — Weichteile — auch solche Fülle und die Möglichkeit, sie so zu publizieren!

E. FISCHER (Freiburg i. B.).

Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Lief. III. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung. Haaranomalien und Haarparasiten. Mit 9 farbigen und 4 schwarzen Tafeln. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. Von **Hans Friedenthal**. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1908. 49 pp. gr. 4<sup>o</sup>. Preis 20 M.

Die neulich in Aussicht gestellte 3. Lieferung ist bereits erschienen. Sie führt uns in Wort und Bild vor: Behaarung von Mann und Weib, verschiedene Behaarung der Menschenrassen, abnorme Behaarung, Haarparasiten und Krankheiten der Haare. Der Text enthält eine interessante Zusammenstellung des bisher über diese Dinge Bekannten, sowie eigene neue Angaben des Verfassers. Die Tafeln sind wiederum sehr schön, künstlerisch ausgeführt und instruktiv. Der Preis ist auch diesmal ein sehr niedriger.

Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche von **Georg Ruge**. 4., verb. u. verm. Aufl. 2. Bd. Mit 71 Fig. im Text. Leipzig, Willh. Engelmann, 1908. VI, 204 pp. Preis geb. 5 M.

Der zweite Band der Anleitungen, deren erster Band vor kurzem hier (Bd. 33, p. 636 dies. Zeitschr.) angezeigt wurde, ist schnell nach jenem erschienen. Er enthält die Präparation der Blutgefäße, des Nervensystems, ferner die gleichzeitige Bearbeitung dieser beiden Systeme und die der kindlichen Leiche. Der zweite Band schließt sich würdig dem ersten an; es wird daher auf die Anzeige dieses (s. o.) verwiesen. — Die kindliche Leiche wird in topographischer Weise präpariert; ein großer Abschnitt mit 8 Abbildungen ist der Leber gewidmet. B.

## Anatomische Gesellschaft.

Auf der neulich von Berlin aus in meinem Auftrage versandten Erinnerungskarte, betreffend Beitragszahlung für das laufende Jahr, steht leider — aus unaufgeklärtem Grunde („Druckfehlerteufel“) — statt 1909: 1908. Da, wie in der vorigen Nummer (2) mitgeteilt wurde, die Beiträge für 1908, abgesehen von vereinzelt, dort namhaft gemachten Fällen, sämtlich eingegangen sind, handelt es sich selbstverständlich um den Beitrag (fünf Mark) für **1909!**

Der Sicherheit halber werden Karten mit der richtigen Jahreszahl 1909 später nochmals an diejenigen Mitglieder versandt werden, die der jetzt ergangenen Aufforderung, z. T. wohl, weil sie den Druckfehler nicht als solchen erkannten, keine Folge leisteten.

Zahlungen für 1909 sind eingegangen von den Herren KAZZANDER, PARDI, LEVI, HASSE, MARCHAND, GEBERG, S. MAYER, BERTELLI, FAVARO, STERZI, HOLMGREN, DÖNITZ, WETZEL, DISSELHORST, DRÜNER, FÜRBRINGER (09. 10), HOYER, KRONTHAL, LUDWIG, MÄRTENS, RÜCKERT, GROBBEN, UNNA, BAUM, FRÉDÉRIC, GEDOELST, JACOBSON, MARTINOTTI, TUCKERMAN, AUERBACH, LECHE, CLASON (09. 10), KÖLLIKER, PRENANT, STOSS, ELLENBERGER (10. 11), v. GENERSICH, LUNGHETTI (09. 10), PERNA (09. 10), NUSBAUM, SPENGEL, (09. 10), SWAEN, VOIT.

Um genaue Angabe ihrer Adresse werden nochmals ersucht die Herren GURWITSCH und LEVY, ferner VAN DE VELDE (Leiden), DUSTIN (Brüssel?), BENDER (bisher Heidelberg), da Postsendungen als unbestellbar zurückkamen.

Jena, am 15. Februar 1909.

Der ständige Schriftführer:  
K. v. BARDELEBEN.

## Berichtigung.

In der Arbeit von Prof. JULIUS KAZZANDER „Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen“ (Bd. 34, 1909, No. 2 dieser Zeitschrift) sind sämtliche Figuren auf  $\frac{3}{4}$  ihrer im Texte angegebenen natürlichen Größe reduziert worden.

Abgeschlossen am 15. Februar 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.  
Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von  
Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 2. März 1909. ✻

No. 5 und 6.

INHALT. Aufsätze. Alfred Trautmann, Die Muskulatur in den Dünndarmzotten der Haustiere. Mit einer Tafel. p. 113–125. — (Anonym.) Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOVERI chez l'Amphioxus. Avec 14 figures. p. 126–151. — D. Tretjakoff, Nervus mesencephalicus bei Ammonoetes. Mit 3 Abbildungen. p. 151–157. — K. Brodmann, Erwiderung an Herrn Prof. RONCORONI zur Frage der corticalen Schichteneinteilung. p. 158. Bücheranzeigen. L. PLATE, p. 158. — KARL PEARSON, p. 159. — CHARLES DARWIN, p. 159.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge zur 23. Versammlung in Gießen, vom 21.–24. April 1909. — Beitragszahlungen, p. 160.

Zusätze und Berichtigungen zu BERRY and NEWTON, p. 160.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Die Muskulatur in den Dünndarmzotten der Haustiere.

Von Dr. ALFRED TRAUTMANN, I. Assistent am physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.

[Aus dem physiologischen Institute der Tierärztl. Hochschule zu Dresden (Geh. Medizinalrat Prof. Dr. ELLENBERGER).]

Mit einer Tafel.

Die Bedeutung der Zotten für Aufsaugungsorgane hat die Physiologen seit langer Zeit beschäftigt. Vor allen Dingen hat man die Bewegungsformen der Zotten und zu diesem Zwecke ihren Bewegungsapparat studiert. Es ist leicht nachzuweisen, daß die Zotten die Fähigkeit besitzen, sich zu kontrahieren, und zwar infolge der ihnen eigenen



Muskulatur, und daß sie andererseits bei Erschlaffung der Muskulatur sich wieder ausdehnen.

Die Art und Weise der Zottenkontraktion muß von der Anordnung und Menge der in den Zotten vorhandenen Muskulatur abhängen. Die nach der Kontraktion erfolgende Wiederausdehnung kann die Folge besonderer elastischer Apparate oder der Elastizität der bekannten Formelemente (Epithelzellen, subepithelialen Membran, Spannfasern u. dergl.) sein, oder sie kann durch Gefäßfüllung (Erektion) u. dergl. zustande kommen.

In erster Beziehung ist es wichtig, die Muskulatur der Zotten kennen zu lernen. In bezug auf die Haussäugetiere ist allgemein bekannt, daß sich von der Muscularis mucosae des Dünndarmes Muskelfaserbündel abspalten, die in die Propria mucosae hinaufziehen, sich teilweise in ihrem Verlaufe den Darmeigendrüssen und den Gängen der Duodenaldrüsen anlegen und teilweise zu den Zotten ziehen. In dem Zottenstroma, das bekanntlich die Fortsetzung des Stützgewebes der Darmwand bildet und aus einem feinen Fasernetz mit reichlich eingelagerten Zellen besteht, befindet sich ein axialer Lymphraum, oder es sind mehrere vorhanden. Der Verlauf der Muskelfaserbündel der Zotten soll sich mehr oder weniger nach dem Verlauf der Lymphräume richten; die Bündel sollen teilweise diesen anliegen.

Genaueres ist über das Verhalten der Muskulatur der Zotten der Haussäugetiere, abgesehen vom Hunde, nicht bekannt. Es sind insbesondere keine genauen vergleichenden Untersuchungen dieser Verhältnisse bisher angestellt worden. Diese Tatsache war der Anlaß, daß ich mein Augenmerk auf die Lösung dieser Frage richtete und vergleichende Untersuchungen über die Zottenmuskulatur der Haussäugetiere anstellte.

Aus der über die mich beschäftigende Frage vorliegenden Literatur soll nur das Wesentlichste angeführt werden.

Angeregt durch die Untersuchungen von LACANCHIE, GRUBY und DELAFOND, die in den Jahren 1842 und 1843 die Bewegung der Darmzotten zuerst sahen, entdeckte BRÜCKE 1851 glatte Muskelfasern in dem Stroma der Zotten beim Mensch, Hund, Huhn, Gans. BRÜCKE sagt: „Im Stroma der Zotten liegen glatte Muskelfasern, welche nicht einen zusammenhängenden Mantel bilden, sondern einzelne Bündel oder Stränge, welche die Zotten hinauflaufen. Dieselben stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der Muscularis mucosae. Die Muskelzellen der letzteren sind kleiner, namentlich kürzer als die der Muscularis. In der Längsrichtung der Zotten verlaufen dicht an der Gefäßwand der Zentralchylusgefäße Muskelfasern. In der Spitze der Zotte werden sie vereinzelter, kürzer und schmaler. Mit den benachbarten Muskelzellen und dem umgebenden cytotblastischen Gewebe sind sie durch zarte, von der Seite ausgehende

Fasern verbunden.“ Ähnlich spricht sich auch KÖLLIKER aus, nach dem die Muskelfasern in den Zotten sich in longitudinalem Verlaufe und alle einander parallel von der Basis bis zu deren Spitze erstrecken und dort konvergierend enden. Die Muskelfasern stehen nach ihm mit der Muscularis mucosae in direkter Verbindung. In zylindrischen Zotten waren die Muskeln spärlich; sie lagen in der Achse um das Chylusgefäß herum. Während andere Autoren nur längsverlaufende oder wenig schräg verlaufende Muskelfasern in den Zotten beschreiben, auch DONDERS nur hier und da in der Spitze der Zotten des Hundes mehr querverlaufende Muskelfasern gesehen zu haben glaubt, äußern sich andere Autoren, daß neben den längsverlaufenden Muskelfasern auch querverlaufende vorkämen. So hat MOLESCHOTT in den Zotten zahlreiche Querfasern häufig nur 3  $\mu$  voneinander entfernt gefunden. Auch VERRON sah quere Muskelfasern nicht selten und bezieht sie auf die schlingenförmige Umbiegung der Muskelfasern unter der Zottenspitze. Querverlaufende Muskelfasern fanden auch v. THAKHOFFER, FORTUNATOFF, KULTSCHITZKY und Graf SPEE. WATNEY fand bei Hund und Katze in den breiten Zotten des Duodenums und in den Zotten des Schafes Muskelbündel, die sich verzweigen, anastomosieren und endlich an die Membran angeheftet sind. FREY erwähnt bei der Beschreibung der Zotten nur die von BRÜCKE gefundene, in Längsrichtung verlaufende Muskelschicht; er sagt jedoch in seinen Anmerkungen: „Querverlaufende Muskelbündel, welche von den Forschern hier und da angeführt worden sind, kommen den Darmzotten nicht zu.“ ELLENBERGER sagt, der Zentralraum sei ringsum von Muskulatur umgeben. Zirkulärfasern habe er nicht gesehen. BRAND beschreibt Muskelfasern dicht an der Gefäßwand des Zentralchylusgefäßes in den Dünndarmzotten des Kalbes in der Längsrichtung verlaufend. In der Spitze der Zotten werden sie einzelner, kürzer und schmaler. Mit den benachbarten Muskelzellen und dem umgebenden cytogenen Gewebe sind sie durch zarte, von der Seite ausgehende Fasern verbunden. Nach BASCH verlaufen die Zottenfasern ebenfalls parallel mit der Längsachse der Zotte. Die innersten Bündel, die zugleich die stärksten sind, begrenzen den zentralen Zottenraum, während die schwächeren außen durch das Zottenparenchym hindurchlaufen und nahe der Zottenspitze frei endigen. Die Muskeln der Zotten setzen sich aus denen der Schleimhaut zusammen. An Zotten mit zwei Kanälen umschließt jeden derselben ein Kreis von Muskelbündeln. Nach HEIDENHAIN wird der Lymphraum nicht von stärkeren, sondern von schwächeren Muskelbündeln umgeben, die zum Teil in radialer Richtung abgeplattet sind und sich der äußeren Bewegung des Chyluskanales eng anschmiegen. Der größere Teil der Muskulatur liegt (entgegen KULTSCHITZKY) im Stroma der Zotte, die Mehrzahl soll nach innen von dem Kapillargebiet liegen, aber doch nicht alle Bündel, wie SPEE es angibt. Eine gegenteilige Ansicht vertritt MALL, wenn derselbe behauptet, daß zahlreichere, dafür aber schwächere Muskelbündel den Raum unmittelbar unter den Zottenkapillaren umkreisen, stärkere, aber sparsam vorhandene sich in die Nähe des Zentralkanals schieben.

Was den Ursprung der Zottenmuskulatur anlangt, so sind fast alle Autoren der Ansicht, daß die Zottenmuskulatur Absplattungen der Mus-

cularis mucosae darstellt. MALL widerspricht dieser Behauptung mit der Begründung, daß die Zottenmuskeln bei den Fleischfressern nicht von der Muscularis mucosae ausgehen können, da das bei diesen Tieren vorhandene Stratum compactum dem Uebergange derselben in die darüberliegenden Schichten ein unübersteigliches Hindernis entgegensetze. DEIMLER hat dagegen festgestellt, daß bei den Fleischfressern Muskelbündel von der Muscularis mucosae abgehen, die das Stratum compactum durchbohren und in die Lamina propria mucosae eintreten. Dasselbe sahen auch ELLENBERGER und F. P. MARTIN.

Meine eigenen Untersuchungen nahm ich an Quer- und Längsschnitten der Darmzotten von Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Hund und Katze vor.

Nach meinen Beobachtungen liegt der Ursprung der Zottenmuskulatur bei allen Haussäugetieren in der Muscularis mucosae. Die Muscularis mucosae gibt in ihrem Verlaufe Muskelfasern ab, die schräg nach oben in die Propria mucosae ziehen. Gegenüber MALLS Behauptung, der beim Hunde den Ursprung der Muskulatur in der Muscularis mucosae für ausgeschlossen hält, weil das Stratum compactum dem Uebergang desselben ein unübersteigliches Hindernis entgegensetze, betone ich mit DEIMLER, daß das Stratum compactum doch nur dann als unüberwindliches Hindernis für den Durchtritt von Muskelzügen zu bezeichnen wäre, wenn man es sich aus einer homogenen, festen, undurchdringlichen Masse bestehend vorstellen und annehmen würde, daß es eher entstanden ist als die Muskulatur. Wenn es aber, wie ich auf Grund meiner Beobachtungen annehmen muß, aus dichtem, fibrillären Bindegewebe, welchem noch elastische Fasern beigeflochten sind, besteht, so können diese sehr wohl auf die Seite gedrängt werden und Muskelzügen den Durchtritt gewähren. Der beste Beweis, daß dies möglich ist, ist aber der, daß man sowohl beim Hunde als auch bei der Katze, den beiden Tieren, die ein Stratum compactum regelmäßig besitzen, im mikroskopischen Präparate vielfach Stellen findet, wo das Stratum compactum von Gefäßen oder auch von Bindegewebs- und Muskelzügen durchbrochen wird, die dann in die Propria mucosae und gegen die Zotten zu ziehen, indem sie sich in ihrem Verlaufe teils den Darmeigendrüssen, teils den Gängen der Duodenaldrüsen anlegen und so Drüsenmuskulatur darstellen, so daß man sich also handgreiflich davon überzeugen kann, daß die Zottenmuskulatur in direkter Verbindung mit der Muscularis mucosae steht (Fig. 8, i). Allerdings will ich das Vorkommen einer selbständigen Schleimhautmuskulatur nicht in Abrede stellen, da an einzelnen Stellen die Muskulatur mir eine so große Mächtigkeit zeigte, daß sie kaum vollständig der Muscularis mucosae entstammen dürfte.



Die von der Muscularis mucosae abgespaltenen Muskelfasern sind zum Teil längs gerichtet zur Darmeigendrüsennachse; relativ nicht wenige verlaufen aber auch quer. Außerdem ziehen aber auch zwischen den Drüsen Faserbündel gegen die innere Darmoberfläche bzw. gegen die Zotten. Je näher die Muskelfaserbündel sich den Zotten befinden, um so mehr nehmen sie an Dicke zu. An der Basis der Zotte angelangt, treten aus den interglandulären Gewebsschichten die einzelnen Muskelfasern, die nicht schon Bündel bildeten, und die ganz feinen Bündel zu stärkeren Bündeln zusammen und ziehen in der Richtung der Zottenachse gegen die Spitze der Zotte, indem sie auch unter sich parallel verlaufen (Fig. 1 und 2, d). Nur selten sah ich, daß die Bündel von dieser Richtung abwichen; aber auch dann war die Abweichung nur eine geringe.

Von dem Endverlaufe der Muskelbündel konnte ich mich nicht genau unterrichten. Ich hatte jedoch den Eindruck, als ob die Muskelbündel sich bei allen Haussäugetieren gegen die Spitze der Zotte zu verzweigen. Auf Querschnitten, die ich durch alle Teile der Zotte legte, konstatierte ich, daß am Grunde der Zotte sich erheblich mehr Muskelbündel fanden als gegen die Mitte und Spitze hin. Querschnitte durch die Spitze der Zotte zeigten mir sogar ein teilweises Fehlen von Muskelbündeln bei allen Tierarten. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß die Muskelmenge gegen die Zottenspitze hin abnimmt. Die Faserbündel werden dünner, ihre Faserzahl wird geringer, und auch die Zahl der Bündel nimmt ab. Viele Bündel enden vorher; in anderen endet ein Teil der Fasern vorher. Die Muskelfasern enden also offenbar an Bindegewebsfasern oder an Bündeln solcher, und diese enden wieder voraussichtlich an der subepithelialen Membran oder am Epithel selbst.

Ueber die Endigung der Muskelbündel sprechen sich die Autoren verschieden aus. Vorausschicken möchte ich, daß die folgenden Literaturangaben sich lediglich auf Untersuchungen beziehen, die beim Hunde angestellt wurden.

MALL sah alle Bündel vom Körper der Zotte nach ihrer Kuppel streben, von wo aus den Zellen feine, verästelte Fäden austreten, welche, untereinander verflochten, ein Fasergewölbe darstellen.

Nach KULTSCHITZKY geben die Muskelbündel während ihres ganzen Verlaufes Zweige, die schief nach oben und zur Peripherie der Zotte gehen, ab. Die zur Zottenspitze gelangenden Bündel strahlen pinselförmig auseinander, erreichen das Epithel und setzen sich unter demselben an. In welchen Gewebelementen die feinen Muskelausläufer eigentlich ihr Ende finden, war KULTSCHITZKY nicht möglich zu unterscheiden.

SPEE meint, daß die Muskelbündel dicht unter dem Epithel der Spitze enden, indem die einzelnen Bündel hier bogenförmig mit benach-

barten zusammenfließen: selten hat SPEE unter spitzem Winkel seitlich von Muskelbündeln Zweige abgehen sehen.

HEIDENHAIN bestätigt die bogenförmigen Anastomosen, die SPEE gefunden hat. Er meint aber, daß aus der Mehrzahl der Bündel Bindegewebsfäden austreten, welche mit kegelförmigen, hautartigen Verbreiterungen an der Oberfläche des Zottenkörpers endigen. Diese Endfäden sieht HEIDENHAIN funktionell als Sehnen an.

ROSZNER endlich läßt mit KULTSCHITZKY die Muskelbündel teils miteinander in Verbindung treten, teils in dünnen Fäden endigen. Indem diese sich dann an die die Zotte umhüllende Membran anheften, gewähren sie den einzelnen Bündeln Stützpunkte, mittels deren die Muskeln bei ihren Kontraktionen die ganze Zotte in Bewegung bringen können.

Ich möchte mich der Ansicht KULTSCHITZKYS und ROSZNERS anschließen. Für diese Ansicht spricht einmal die von mir festgestellte Tatsache, daß in der Zottenspitze oft gar keine Muskulatur mehr zu treffen ist, oder daß es sich, wenn solche noch da ist, nur um unbedeutende Reste der an der Zottenbasis und im Zottenkörper reichlich vorhandenen Muskulatur handelt. Sehr oft fand ich in Querschnitten von Zottenspitzen gar keine Muskulatur mehr. Weiterhin habe ich in Zottenquerschnitten zweifellos querverlaufende, dünne Faserbündel gesehen, die ich als Abzweigungen von Längsbündeln ansehen muß.

In bezug auf die Anordnung und das Verhalten der Muskelbündel bei den einzelnen Tierarten konnte ich folgendes feststellen:

### Pferd.

Beim Pferde habe ich bei allen Quer- und Längsschnitten durch die Zotten immer die gleichen Bilder getroffen. Aus diesen geht einmal hervor, daß die Muskelbündel um das Chylusgefäß derart herumliegen, daß man gleichsam von einem Mantel des Zentralkanales der Zotten sprechen könnte (Fig. 3). Aber auch den größeren Blutgefäßen passen sich Muskelbündel an und liegen rings um diese herum. Im übrigen fand ich, daß überall im Stroma der Zotte Muskelbündel liegen. Dicke und dünnere Bündel, d. h. solche von größerer und geringerer Faserzahl, liegen nebeneinander. Auf dem Querschnitt zeigen die Bündel zum größten Teil eine rundliche bis ovale Form.

Der Durchmesser der Bündel wechselt beim Pferde zwischen 3 und 18  $\mu$ . Doch bewegt sich der Durchmesser zum weitaus größten Teile um 8—14  $\mu$ .

Die Anzahl der Muskelbündel beträgt beim Pferde durchschnittlich 10—18. Als geringste Anzahl fand ich 8, als größte 25.

Neben den längsverlaufenden Muskelbündeln bzw. Fasern hatte ich auch Gelegenheit, verhältnismäßig häufig am Grunde der Zotten querliegende Muskelfasern zu sehen. Da dieselben jedoch entlang einer Öffnung lagen, so handelte es sich zweifellos teilweise um Gefäßmuskelfasern und solche Fasern, die von einer Zottenbasis zur anderen zogen. In dieser Weise besteht oft eine Verbindung der Zotten untereinander. Außerdem ist aber auch öfters ein dickeres, in der *Propria mucosae* aufsteigendes Muskelbündel für zwei oder mehr Zotten bestimmt. Es teilt sich dann unter den Zotten in Aeste, die bogig zu den Zotten verlaufen und im Querschnittsbilde leicht als quere Zottenmuskulatur gedeutet werden können, da es recht schwierig ist, zu sagen, wo eine Zotte an der Basis aufhört, und wo die interglanduläre Schicht beginnt. Die Grenze zwischen Zotten- und Drüsenschicht ist oft recht schwer festzustellen. Die bogig von einer Zottenbasis zur anderen verlaufenden Bündel hat auch SCHRIEVER gesehen.

#### Hund.

Was die Anzahl der Muskelbündel in den Zotten des Hundes anlangt, so muß ich aus meinen Befunden schließen, daß sich die Bündel, wie auch MALL es gesehen hat, gegen den Fuß der Zotte hin beträchtlich vermehren. Ich konnte aus Basisquerschnitten schließen, daß sich die Zahl der Bündel auf 40, ja 50 beläuft. Meistens beträgt die Anzahl der Muskelbündel beim Hunde 18—34 mit einem Durchmesser von 7—22  $\mu$ . Ich fand jedoch auch Bündel von einem geringeren Durchmesser und auch Zotten mit geringerer Muskelbündelanzahl.

Ich stimme vollkommen bezüglich der Anordnung der Muskelbündel BASCH bei. Auch ich fand beim Hunde, daß die innersten Züge der Muskelbündel, die zugleich die stärksten sind, den zentralen Zottenraum begrenzen, während die äußeren schwächeren im übrigen Zottenparenchym verlaufen (Fig. 4). An Zotten mit zwei Kanälen umschließt jeden derselben ein Mantel von Muskelbündeln.

Genau so äußert sich auch MALL, der sagt, daß die Muskelbündel sich in zwei Lagen ordnen, eine äußere und eine innere, daß ferner zahlreichere, dafür aber schwächere den Raum unmittelbar unter den Zottenkapillaren (welche bekanntlich an der Peripherie des Zottenkörpers liegen) umkreisen, stärkere, aber sparsam vorhandene, sich in die Nähe des Zentralkanales schieben.

Ähnlich äußert sich KULTSCHITZKY, nur mit dem Unterschiede, daß er angibt, daß die Hauptmasse der Muskelbündel, was übrigens auch schon SPEE bemerkte, dem Zentralkanal anliege, und daß nur ein kleiner Teil der Muskulatur, nämlich nur einzelne Bündel, im Stroma vorkommen.



HEIDENHAIN dagegen pflichtet diesen Beschreibungen nicht bei. Nach ihm wird der Lymphraum nicht von stärkeren, sondern von schwächteren Bündeln (7 an Zahl) umgeben. Der größere Teil soll, wie er entgegen KULTSCHITZKY betont, im übrigen Stroma liegen. HEIDENHAIN'S Behauptungen schließt sich SCHRIEVER an.

Ich kann auf Grund meiner Untersuchungen das von KULTSCHITZKY, HEIDENHAIN und SCHRIEVER Gefundene nicht bestätigen. Ich will jedoch nicht leugnen, daß sich ab und zu derartige Verhältnisse beobachten lassen; sie sind aber, wie ich aus meinen zahlreichen Untersuchungen schließen muß, äußerst selten.

Wenn ROSZNER die Angaben der Autoren über die Angaben der Anordnungen der Bündel der Zottenmuskulatur leugnet und deren Befunde als rein zufällige ansieht, so muß ich dem entschieden widersprechen. Es kann kein Zufall sein, wenn ich in fast allen meinen sehr zahlreichen Präparaten das gleiche Bild fand, nämlich einen Mantel dickerer Bündel um die Lymphräume und dünnere Bündel zerstreut im übrigen Stroma.

Wie ich vorher schon ausführte, wurden von verschiedenen Autoren, wie MOLESCHOTT, THIANHOFER u. a., neben den längsverlaufenden auch querverlaufende Muskelfasern gefunden. Ich konnte solche beim Hunde nicht finden.

### Katze.

Ähnliche Verhältnisse, wie ich sie beim Hunde fand, liegen auch bei der Katze vor. Bei der Katze zählte ich durchschnittlich 10—16 Muskelbündel in den Zotten. Als höchste Zahl konnte ich 25 feststellen. Ich betone jedoch, daß ich diese Zahl an einem an der Basis der Zotte angelegten Querschnitt fand. Als niedrigste Zahl fand ich 8. Die einzelnen Muskelbündel hatten einen Durchmesser von 3—18  $\mu$  und waren wie beim Hunde von rundlicher bis länglich-ovaler Gestalt.

Bezüglich der Anordnung der Muskelbündel bei der Katze weise ich auf das beim Hunde Gesagte hin. Ich bemerke jedoch, daß ich hier eine so regelmäßige Anordnung der Bündel, wie ich sie beim Hunde fand, nicht konstatieren konnte (Fig. 5). Im großen und ganzen besteht aber eine große Uebereinstimmung dieser Verhältnisse zwischen Hund und Katze. Allerdings muß bemerkt werden, daß der Zentralkanal bei der Katze nicht so dicht von Muskelbündeln umgeben wird, wie es beim Hunde der Fall ist. Während man beim Hunde von einem festgeschlossenen Muskelmantel sprechen kann, der das Chylusgefäß umgibt, kann man dies bei der Katze nicht. Zwischen den einzelnen Muskelbündeln findet man bei der Katze fast stets Zwischenräume. Auch die Scheidung der Zottenmuskulatur in zwei Zonen, eine

periphere, die aus zahlreichen schwächtigeren Bündeln gebildet wird, und eine zentrale, die aus weniger, aber stärkeren Bündeln besteht, war meist nicht deutlich. Nur in einzelnen Fällen konnten derartige Verhältnisse festgestellt werden.

Querverlaufende Muskelfasern, wie VERNON sie speziell bei der Katze sah, konnte ich nicht ermitteln.

### Rind.

Verhältnismäßig stark ist die Zottenmuskulatur beim Rinde. Ich konnte fast durchweg nicht unter 25 Muskelbündel in jeder Zotte zählen. Nur wenige Zottenquerschnitte zeigten mir eine geringere Anzahl. Ausnahmsweise habe ich auch nur 7 Bündel angetroffen, es ist aber zu bemerken, daß dann an den Stellen, an denen die Muskelbündel an Zahl gering sind, diese bedeutend stärker bzw. dicker sind. Während ich im allgemeinen 4—18  $\mu$  bei den Muskelbündeln im Durchmesser maß, konnte ich an den eben genannten Stellen bei den Muskelbündeln einen Durchmesser von 20—30  $\mu$  beobachten. Die größte Anzahl der Muskelbündel in den Zotten betrug 42.

Die Hauptmasse der Muskelbündel findet sich nahe der Achse der Zotte. Die Muskelbündel liegen dicht an der Wand des Zentralchylusgefäßes; nur ganz wenige, meist schwache Muskelbündel liegen im übrigen Zottenstroma (Fig. 7). Der Zentralkanal wird mantelartig von den Bündeln umgeben. Selten liegen die Faserbündel weiter auseinander und mehr im Stroma der Zotte. Sind mehrere Lymphgefäße zugegen, dann werden sie sämtlich von Muskelbündeln bekleidet. Gerade beim Rinde lassen sich die Muskelbündel bis zur Muscularis mucosae deutlich verfolgen.

### Schaf.

Beim Schafe war es mir nicht möglich, eine bestimmte Norm betreffs der Anzahl der Muskelbündel aufzustellen. Wie auch schon SCHRIEVER betont, nehmen die Muskelbündel einen so unregelmäßigen Verlauf, daß man sie nicht zählen kann. Beim Schafe finden sich bekanntlich kurze und breite, in den meisten Fällen als Fältchen erhobene Zotten. Diese enthalten nach TEICHMANN zahlreiche, netzartig untereinander verbundene Chylusgefäße. Legt man nun einen Querschnitt durch die Zotten des Schafes, so sieht man stets eine ganze Anzahl Hohlräume, die von einer Schicht Muskelbündel umgeben sind, um welche dann wieder adenoides Gewebe lagert. Man kann deshalb nicht mit Sicherheit feststellen, wo die Grenze der Zotte resp. des Fältchens liegt, da jede Zotte gleichsam in die andere übergeht. Meine Untersuchungen

leiteten mich zu dem Schlusse hin, daß die Zotten des Schafes ziemlich reich an Muskulatur sind, und daß die Muskelbündel um die Chylusgefäße dicht herum liegen. Allerdings sind auch im Stroma zwischen den Chylusgefäßen Muskelbündel nachzuweisen.

Bezüglich der Dicke der Muskelbündel beim Schafe stellte ich durchschnittlich einen Durchmesser derselben von  $3-10\ \mu$  fest.

### Ziege.

Bei der Ziege fand ich die Muskelbündel meist am deutlichsten und etwas gehäuft in der Umgebung des in meinen Präparaten fast immer sehr deutlich sichtbaren Zentralchyluskanales liegen. Doch bestehen große Verschiedenheiten. Man findet aber in jeder Zotte Bündel am Chyluskanale und solche, die entfernt von ihm im Zottenstroma liegen. Die Muskelbündel halten sich bezüglich ihrer Dicke in engen Grenzen. Man kann bei der Ziege weder von relativ sehr dicken, noch von sehr dünnen Bündeln reden. Der Durchmesser der Muskelbündel bewegt sich zwischen  $2-6\ \mu$ . Entgegen SCHRIEVER, der nur  $6-10$  Muskelbündel bei der Ziege sah, fand ich durchschnittlich in den Zottenquerschnitten  $15-25$  Bündel; die geringste Anzahl betrug  $12$ , die größte  $34$ . Als Ursprung der Muskelbündel ist auch bei der Ziege die Muscularis mucosae anzusehen, von welcher ich hier und da Muskelstränge abgehen sah, die zur Basis der Zotte verliefen, um dann in Form von Bündeln ungefähr parallel der Zottenachse fast zur Spitze bezw. bis dicht über den Zentralkanal zu verlaufen (Fig. 2, d). Querverlaufende Fasern sah ich nicht.

### Schwein.

Beim Schweine fand ich in den Zottenquerschnitten  $16-28$  Muskelbündel. Die Stärke der Muskelbündel war eine wechselnde. Es bewegte sich die Größe des Durchmessers zwischen  $2-11\ \mu$ . Bezüglich der Anordnung läßt sich nicht allgemein Gültiges sagen. Fast in jedem Zottenquerschnitte sind sowohl peripher wie zentral Muskelbündel von verschiedener Stärke sichtbar. Die Muskelbündel liegen in jeder Zotte unregelmäßig zerstreut. Eine periphere Zone mit schwächtigeren resp. eine zentrale Zone mit stärkeren Muskelbündeln oder umgekehrt läßt sich nicht unterscheiden. Um den Zentralkanal herum liegen stärkere und schwächere Muskelbündel gemischt (Fig. 6).

Daß sich auch querverlaufende Muskelfasern in dem Stroma der Zotten befinden, konnte ich nicht konstatieren, es ließ sich jedoch beobachten, daß am Grunde der Zotten Muskelfasern eine schiefe Lage innehatten, und daß sich diese bogenförmig, wie es beim Pferde be-



schrieben wurde, in die Nachbarzotten fortsetzten. An den Stellen, wo ein Blutgefäß vom Schnitt getroffen war, sah man, daß rings um dasselbe herum Muskelbündel (Fig. 6, *f*) lagen; diese bekleiden also die großen Blutgefäße in deren ganzem Umfange.

### Zusammenfassung.

Der Ursprung der Zottenmuskulatur (wenigstens ihrer Hauptmasse) liegt bei allen untersuchten Tieren (Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Hund und Katze) in der Muscularis mucosae, von der sich Muskelfasern abzweigen, die interglandulär in der Propria mucosae in die Höhe ziehen und am Grunde jeder Zotte eine Anzahl Bündel bilden, die als Längsbündel ungefähr parallel der Zottenachse verlaufen und bis dicht über den Anfang des Zentralkanales, also bis nahe zum freien Ende der Zotte, nachweisbar bleiben.

Die Muskelbündel der Zotte lösen sich auf und enden an Bindegewebsfasern und an Bündeln solcher; diese enden an den subepithelialen Membranen. Möglicherweise gehen auch Muskelfasern direkt an die subepitheliale Membran heran.

Die Muskelbündel in den Zotten sind von feinen Netzen feinsten elastischer Fasern umgeben; es scheint, daß auch quere derartige Fasern existieren, die die Muskelbündel untereinander und diese mit dem Epithel in Verbindung setzen.

Am Grunde jeder Zotte ist die Anzahl der Bündel bei allen Tieren am größten, gegen die Mitte der Zotte zu nimmt sie ab; an der Zottenspitze sind nur noch wenige Bündel und einzelne Fasern und oftmals überhaupt keine mehr nachzuweisen. Es enden also viele Bündel unterwegs und zwar gerade oder seitlich abbiegend.

Die Muskelbündel haben auf dem Durchschnitt eine rundliche bis ovale Form.

Es kommen bei unseren Haussäugetieren nur längsverlaufende Muskelbündel vor. Quer- und schrägverlaufende sind ab und zu zu sehen, doch stellen diese entweder keine Zottenmuskulatur dar, sondern sind der Gefäßmuskulatur zuzurechnen, oder es sind Endabbiegungen von Längsfaserbündeln.

Bei Pferd und Schwein verbindet sich die Zottenmuskulatur an der Zottenbasis durch bogenförmige Aeste untereinander.

Die Muskelbündel liegen bei Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund und Katze teilweise um den Zentralchyluskanal bzw. die Lymphräume, teilweise sind sie im Stroma der Zotte verteilt. Die regelmäßigste Anordnung der Muskelbündel in der Zotte ist beim Hunde nachzuweisen, bei dem die stärkeren den Zentralchyluskanal umhüllen

und die schwächeren im Stroma liegen. Bei allen anderen Tieren tritt der Unterschied zwischen den Bündeln des Zentralkanals und den peripheren Bündeln nicht so deutlich hervor. Immerhin findet man ab und zu auch bei ihnen ein ähnliches Verhalten wie beim Hunde.

Die größte Anzahl von Muskelbündeln besitzt der Hund (im Mittel 30—35); ihm folgen Rind, Schwein, Ziege, Pferd und Katze (10—16).

Die stärksten Muskelbündel hat durchschnittlich der Hund mit einem Durchschnittsdurchmesser von  $15\ \mu$ , ihm schließt sich an das Rind, in gleichen Grenzen halten sich Pferd und Katze, wie auch Schwein und Schaf, während die dünnsten Muskelbündel bei der Ziege zu finden sind. Die Dicke der Bündel bei der Ziege beträgt durchschnittlich  $4\ \mu$ .

#### Literatur.

- v. BASCH, Das Zottenparenchym und die ersten Chyluswege. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., Math.-naturw. Kl. II, Bd. 51, 1865.
- BRAND, E., Die Chylusresorption in der Dünndarmschleimhaut. Biol. Centralbl., Bd. 4, 1884.
- BRÜCKE, E., Ueber ein in der Darmschleimhaut aufgefundenes Muskelsystem. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. zu Wien, 1851.
- DEIMLER, M., Vergleichende Untersuchungen über die Pylorusdrüsenzzone des Magens und der Duodenaldrüsenzzone des Darmkanals der Haustiere. Inaug.-Diss. Zürich, 1904.
- DONDERS, Lehrbuch der Physiologie, II. Aufl., 1860, Bd. 2.
- ELLENBERGER, W., Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere, bearbeitet von BONNET, CSOKOR, EICHBAUM usw., Berlin, Parey, 1884, 1887, 1888, Bd. 1, Histologie.
- ELLENBERGER und GÜNTHER, Grundriß der vergleichenden Histologie der Haustiere, Berlin 1901.
- FORTUNATOFF, Ueber die Fettresorption und histologische Struktur der Darmzotten. PFLÜGERS Arch., Bd. 14, 1877.
- FREY, H., Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen, 5. Aufl., 1876.
- GRUBY-DELAFOND, Comptes rendus, 1843.
- HEIDENHAIN, R., Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. Supplement z. 48. Bd. d. Arch. f. ges. Physiol., 1888.
- KÖLLIKER, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 1867, 1889, 1902.
- KULTSCHITZKY, A., Beitrag zur Frage über die Verbreitung der glatten Muskeln in der Dünndarmschleimhaut. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 31, 1888.
- LACANCHIE, Comptes rendus de l'Acad. d. Sc. Paris, 1843.
- MALL, F., Die Blut- und Lymphwege im Dünndarme des Hundes. Abhandl. der Math.-phys. Kl. d. K. sächs. Ges. d. Wiss., Bd. 14, 1888.
- MARTIN, F. P., Vergleichend-histologische Untersuchungen über den Bau der Darmwand der Haustiere. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk., Bd. 33, 1907. (*Strata subglandularia und Muscularis mucosae.*)







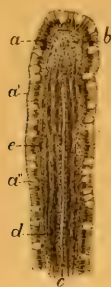


Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 6.

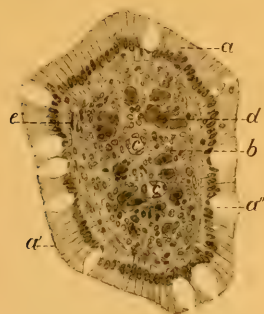


Fig. 5.



Fig. 2.

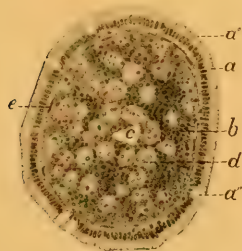


Fig. 4.



Fig. 7.

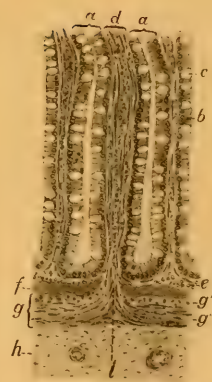


Fig. 8.





- MOLESCHOTT, J., Bequemes mikrochemisches Verfahren zur Untersuchung der glatten Muskeln. Wiener med. Wochenschr., 1859, No. 49.
- OPPEL, A., Vergleichend-mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 2, Jena 1896—1906.
- ROSZNER, Beiträge zur Histologie des Dünndarmes. Ung. Arch. f. Med., Bd. 3, Heft 3 u. 4, Wiesbaden 1895.
- SCHRIEVER, O., Die Darmzotten der Haussäugetiere. Inaug.-Diss. Gießen, 1899.
- SPEE, F. Graf, Beobachtungen über den Bewegungsapparat und die Bewegung der Darmzotten, sowie deren Bedeutung für den Chylusstrom. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1889.
- TEICHMANN, Das Saugadersystem, Leipzig 1861.
- v. THANHOFFER, L., Beiträge zur Fettresorption und histologischen Struktur der Dünndarmzotten. PFLÜGERS Arch., Bd. 8, 1874.
- VERSON, E., Dünndarm. STRICKERS Handb. der Gewebelehre, 1871.
- WATNEY, H., The minute Anatomy of the alimentary Canal. Philos. Trans. of the Royal Society of London, 1877.
- , Note on the minute Anatomy of the alimentary Canal. Proc. of the Royal Society of London, Vol. 22, 1874.

#### Erklärung der Figuren auf Tafel I.

Fig. 1. Längsschnitt einer Dünndarmzotte der Katze. *a* Zylinderepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Längslagen glatter Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 2. Längsschnitt einer Dünndarmzotte der Ziege. *a* Zylinderepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Längslagen glatter Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 3. Querschnitt einer Dünndarmzotte des Pferdes. *a* Zottenepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Querschnitte der dem Zentralchyluskanal parallel laufenden glatten Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 4. Querschnitt einer Dünndarmzotte des Hundes. *a* Zottenepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Querschnitte der dem Zentralchyluskanal parallel laufenden glatten Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 5. Querschnitt einer Dünndarmzotte der Katze. *a* Zottenepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Querschnitte der dem Zentralchyluskanal parallel laufenden glatten Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 6. Querschnitt einer Dünndarmzotte des Schweines. *a* Zottenepithel mit Cuticularsaum (*a'*) und Becherzellen (*a''*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Querschnitte der dem Zentralchyluskanal parallel laufenden glatten Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran. *f* Blutgefäß.

Fig. 7. Querschnitt einer Dünndarmzotte des Rindes. *a* Zottenepithel mit Cuticularsaum (*a'*). *b* Zottenstroma. *c* Zentralchyluskanal. *d* Querschnitte der dem Zentralchyluskanal parallel laufenden glatten Muskeln. *e* Subepitheliale Basalmembran.

Fig. 8. Längsschnitt durch die Dünndarmwand der Katze. *a* Darmeigendrüse. *b* Drüsenepithel. *c* Becherzelle. *d* Inter glandulargewebe mit Muskelfasern. *e* Stratum granulosum. *f* Stratum compactum. *g* Muscularis mucosae (*g'* Kreisfaserschicht, *g''* Längsfaserschicht). *h* Submucosa. *i* Durchbruch der Musc. muc. durch das Stratum compactum.

Nachdruck verboten.

## Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOYER chez l'Amphioxus.

(Note préliminaire<sup>1</sup>.)

Avec 14 figures.

Le développement des poches et fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOYER doit être examiné chez l'Amphioxus: 1° au niveau des fentes gauches qui se forment pendant la vie larvaire („fentes primaires“ de WILLEY, '91); 2° au niveau des fentes droites qui font leur apparition au début de la métamorphose („fentes secondaires“ de WILLEY), et 3° au niveau des fentes, droites et gauches, qui s'ajoutent successivement, après la métamorphose, à l'extrémité postérieure des deux séries précédentes et dont le nombre semble s'accroître indéfiniment jusqu'à l'état adulte („fentes tertiaires“ de WILLEY).

C'est au niveau des fentes branchiales droites de la larve en métamorphose que cette double étude est la plus instructive; elle y révèle, quant au mode de formation des fentes elles-mêmes, diverses particularités importantes qu'efface complètement le mode de développement rapide et condensé des fentes gauches de la larve et des fentes post-larvaires. En effet, c'est à leur niveau seulement que se définissent nettement les notions de „poche branchiale“ et de „diaphragme branchial“ et que peuvent être déterminées avec sûreté l'origine et la nature des „tongue-bars“ („Zungenbalken“, „languettes branchiales“<sup>2</sup>). D'autre part, les canalicules de WEISS-BOYER dépendant des poches droites sont déjà bien développés, au moment où ces poches se mettent en communication avec l'atrium et cette circonstance nous fournit, pour établir la nature des canalicules et la valeur de leur débouché externe, un critérium précieux qui fait défaut au niveau des autres fentes branchiales.

La présente note se bornera à l'examen des fentes droites de la larve en métamorphose. Les faits y sont d'une clarté qui ne laisse rien à désirer. Il est à présumer que des phénomènes du même ordre, si modifiés soient-ils, doivent conduire au niveau des fentes gauches

1) Der Verf. darf — wegen einer Preisaufgabe — einstweilen nicht genannt werden. Red.

2) Nous nous en tiendrons, comme à un terme technique bien connu, au nom créé par R. LANKESTER.

de la larve à des dispositions équivalentes, permettant les mêmes conclusions; mais ici la rapidité des phénomènes en supprime, pour ainsi dire, tout le détail histologique et la démonstration se réduit à des indices. Pour être convaincant, leur exposé réclamerait des développements et un nombre de figures qui ne peuvent trouver place ici. Un fait seulement devra être relevé, en raison de son importance pour l'étude des canalicules de WEISS-BOYER: l'existence, au niveau des fentes gauches („primaires“) en voie d'accroissement, d'un rudiment de diaphragme branchial.

#### A. Poches et fentes branchiales droites de la larve en métamorphose.

Nous devons à KOWALEVSKY ('67) les premiers renseignements sur le mode de formation des fentes branchiales droites de la larve. WILLEY ('91) s'écarte de KOWALEVSKY et corrige ses données quant au nombre des ébauches droites et quant à leur ordre d'apparition — question laissée ici de côté — mais il se conforme à la description de l'auteur russe par la façon dont il nous rend compte des processus qui conduisent à la formation de chaque fente considérée isolément.

Les états successifs d'une fente branchiale droite, depuis sa première apparition jusqu'à la fin de la métamorphose seraient, d'après WILLEY:

Stade I<sup>1)</sup>: Epaissement circonscrit de l'épithélium pharyngien et „fusion of the pharyngeal wall with the body-wall“ ('91, p. 188; figs. 1 et 2, Pl. XII). Cette soudure s'effectue „beneath the right metapleural fold, in the angle formed by the latter with the body-wall“ ('94, p. 135).

Stade II: „Perforation of the secondary thickenings . . . . . The apertures of the secondary slits are at first extremely small, and appear as dark spots, with transmitted light, in which long cilia are to be seen working“ ('91, p. 190; fig. 3, Pl. XIII).

Stades III et IV: L'orifice s'agrandit et devient ovalaire à grand axe parallèle à l'axe du corps; puis sa forme change: son bord dorsal se déprime et s'incurve vers le bas, en formant l'ébauche du „tongue-bar“; l'orifice devient réniforme ('91, figs. 4 et 5, Pl. XIII).

Stades V et suivants: „The fusion of the down-growth from the dorsal wall with a small up-growth from the ventral wall of the

1) Nous suivrons la commode classification par stades établie par WILLEY, en prenant pour caractéristiques de chaque stade les fentes moyennes de la série, plus avancées dans leur développement que les fentes antérieures et postérieures.

slit results. . . . . in the formation of the so-called tongue-bar of the slit" ('91, p. 194). Enfin la jeune fente, subdivisée en ses deux moitiés antérieure et postérieure, commence à s'accroître en hauteur; elle s'allonge perpendiculairement à l'axe du corps et acquiert sa forme définitive ('91, figs. 7, 10, 14, 15, Pl. XIII).

Ce sont bien là, en effet, les images successives que fournissent les larves en métamorphose examinées *in toto* et les figures qu'en donne WILLEY sont parfaitement fidèles à la nature. Mais l'interprétation de WILLEY doit être modifiée: l'auteur a été ici induit en erreur par une étude du matériel vivant non complétée par le contrôle des coupes. La soudure précoce du stade I et la perforation du stade II sont une illusion. Comme l'examen des coupes le démontre, ce n'est que relativement tard, alors que le jeune „tongue-bar“ est sur le point d'acquiescer son attache ventrale (pendant le passage du stade IV au stade V), que s'effectuent la soudure et la perforation en question. Et ces derniers processus ont pour effet de mettre la fente branchiale en communication non pas avec l'ectoderme de la paroi du corps formant la gouttière atriale, mais avec la paroi de l'atrium devenu tubuleux.

Jusqu'à ce moment (stades I à IV) le bord dorsal de l'atrium n'atteint pas encore le niveau des ébauches dorsales droites; celles-ci consistent simplement en des culs-de-sac de l'épithélium pharyngien, proéminent librement dans le splanchnocœle et tapissés extérieurement par un revêtement continu d'épithélium cœlomique. Ce qui, à l'examen de la larve vivante, en imposait à KOWALEVSKY et à WILLEY, dès les premiers stades de la métamorphose, pour une soudure, puis pour une perforation, n'est que le fond de la poche branchiale en voie de formation. Ce fond, d'abord épais, s'amincit jusqu'à ne plus être qu'une lamelle transparente, recouverte par l'épithélium cœlomique. Le jeune „tongue-bar“ qui s'ébauche à la voûte de cette poche branchiale encore close à l'extérieur et qui s'y accroît vers le bas, s'y comporte donc à la façon d'une stalactite à la voûte d'une grotte et non, comme il résulterait de la description de WILLEY, à la façon d'une stalactite sous l'arche d'un pont.

Les quelques coupes transversales représentées ci-après permettront de se rendre aisément compte des faits. A chacune est joint, pour faciliter la comparaison avec les figures de WILLEY, un croquis schématisé de l'ébauche telle qu'elle apparaît sur l'animal examiné *in toto*.

Chaque ébauche de poche branchiale droite consiste, au stade I de WILLEY, en un épaississement discoïdal de l'épithélium pharyngien (comparer fig. 9, début de l'épaississement, et fig. 10, stade I très



avancé); l'épithélium reste simple, mais ses cellules s'allongent considérablement; leurs noyaux ovalaires deviennent plus chromophiles et se disposent sur plusieurs rangs (mitoses superficielles); l'appareil ciliaire prend un développement considérable. Au dessus de l'ébauche passe la bandelette péripharyngienne droite (*Pph. L.* des figures); en dessous, court la bandelette hypobranchiale larvaire (*Hy. br. L.*); les cellules claires de cette dernière marquent la ligne médio-ventrale morphologique du pharynx et l'emplacement futur de l'endostyle; l'artère branchiale (*K. A.*) qui la longe fournit un rameau ascendant entre chaque poche.

La zone centrale de ce disque épais se déprime alors à mi-hauteur pour former une légère gouttière, un sillon horizontal (fig. 1). En

Fig. 1.

Fig. 2 a.

Fig. 2 b.

Fig. 3.

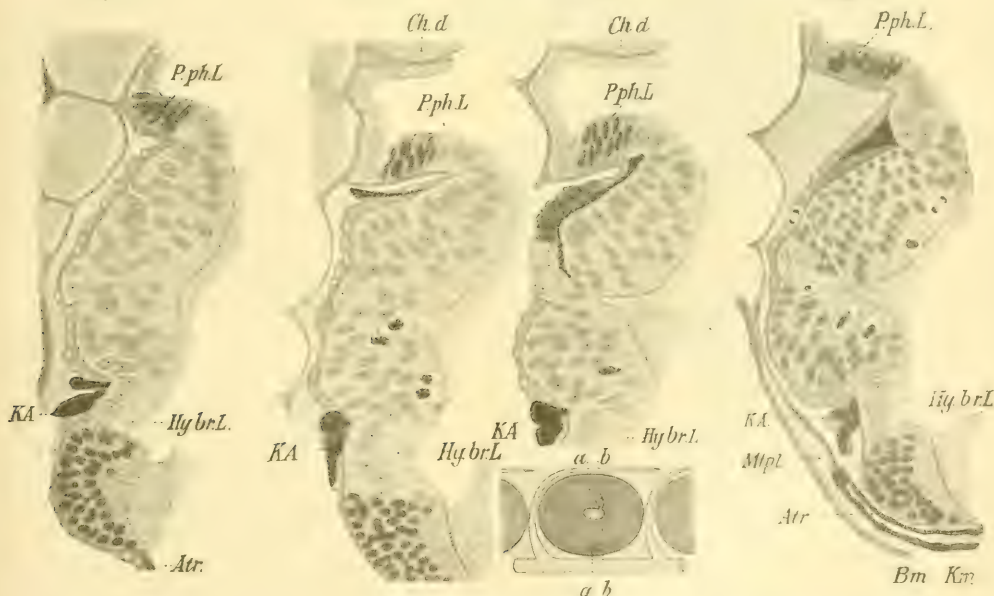


Fig. 1, figs. 2 a, 2 b (lignes *aa*, *bb* du croquis) et fig. 3: états successifs du développement de la 4<sup>e</sup> poche branchiale droite, chez des larves en métamorphose au stade II de WILLEY<sup>1)</sup>.

1) Abréviations communes à toutes les figures: *Atr.* atrium; *Ch. d.* chorde dorsale; *Hy. br. L.* bandelette hypobranchiale larvaire; *Pph. L.* bandelette péripharyngienne droite; *K. A.* artère branchiale primaire; *Mpl.* cavité métapleurale droite; *B. m.* muscle ventral; *K. m.* muscle branchial. Les limites du diaphragme branchial et de l'arrière-fond de la poche branchiale sont marquées sur les schémas par une ligne ponctuée. Coupes transversales de 3  $\mu$ , dessinées au grossissement uniforme de 1050 diamètres; les figures sont réduites d'un tiers.

regard de ce sillon, le long de la face profonde de l'épithélium, quelques cellules perdent leur caractère prismatique; leur corps cellulaire se raccourcit, devient clair, les noyaux moins chromophiles s'arrondissent, puis ces cellules claires s'écartent pour délimiter entre elles une petite cavité. Enfin, le sillon de la face interne s'approfondissant (fig. 2), la petite cavité en question se met en communication avec la cavité pharyngienne. Dès lors, l'ébauche branchiale est creusée à sa partie centrale d'un étroit cul-de-sac; ce cul-de-sac est clos du côté de la cavité cœlomique par une couche de cellules cubiques, claires. ébauche du diaphragme branchial: nous sommes au stade II de WILLEY.

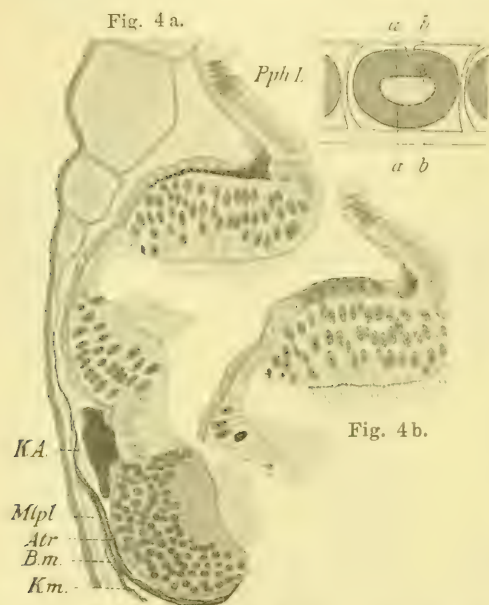


Fig. 4a, 4b (lignes *aa*, *bb* du croquis): 5° poche droite d'une larve au stade III de WILLEY.

La dépression en sillon à la face interne de l'épithélium n'est que le début d'un processus qui va maintenant se compléter. Les deux moitiés dorsale et ventrale du disque épithélial épaissi étaient d'abord dans un même plan vertical (fig. 1); elles commencent ensuite à s'incliner pour former les versants d'une gouttière de plus en plus marquée; ce changement de direction se propage du centre vers la périphérie de l'ébauche (cf. figs. 2, 3, 4) et a pour résultat que toute la surface interne ciliée de l'ébauche discoïdale du stade I finit par être em-

ployée à délimiter la cavité de la poche branchiale. La cavité de la poche s'agrandissant ainsi en tous sens, nous passons progressivement du stade II au stade III de WILLEY.

Nous pouvons préciser dès à présent la notion de „poche branchiale“ introduite ici pour la première fois dans l'embryologie de l'*Amphioxus*. La jeune poche branchiale du stade III (figs. 4a, 4b) s'ouvre dans le pharynx par un orifice ovalaire, l'„orifice branchial interne“; ses parois dorsale, ventrale, antérieure et postérieure sont constituées par un haut épithélium prismatique, dont la surface ciliée représente la totalité de la face interne, ciliée, de l'ébauche discoïdale

du stade I; en d'autres termes, l'orifice branchial interne représente la périphérie de l'ébauche du stade I. Enfin, la poche est close du côté de la cavité coelomique par une lame de cellules cubiques, claires, dépourvues de cils; cette lame forme, avec le feuillet splanchnopleural qui la recouvre, ce que nous appellerons le „diaphragme branchial“. Il n'y a, naturellement, pas encore lieu de parler d'un „orifice branchial externe“, l'atrium (fig. 4, *atr.*) n'atteint pas même encore le niveau de la bandelette hypobranchiale larvaire (*Hy. br. L.*).

L'apparition d'une ébauche de „tongue-bar“ nous conduit du stade III au stade IV de WILLEY (fig. 5). Le „tongue-bar“ présente dès l'origine la forme d'une pyramide à trois faces, à sommet inférieur; il résulte d'une invagination de la voûte de la poche, invagination qui peut se décrire comme un double mouvement d'inflexion de cette voûte vers le bas. D'une part, le vaisseau initial du „tongue-bar“<sup>1)</sup> s'accroît de haut en bas et la voûte de la poche s'incurve suivant une arête transversale, perpendiculaire à l'axe du corps, pour le recevoir dans une gouttière de plus en plus profonde: cette gouttière et le vaisseau qu'elle loge sont précisément coupés en longueur sur la coupe transversale de la fig. 5. Cette première incurvation fournit les deux faces, antérieure et postérieure, du „tongue-bar“; l'arête transversale (plus tard verticale) répond à son futur bord interne.

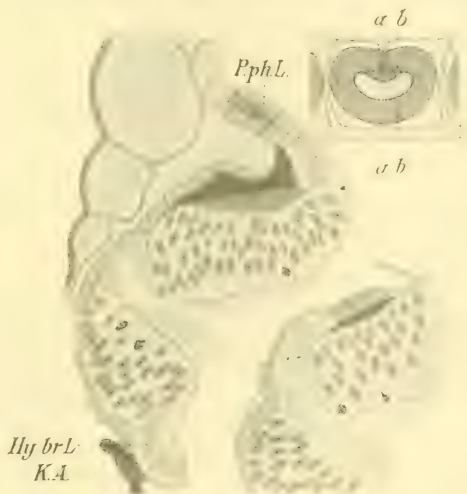


Fig. 5 a.

Fig. 5 b.

Fig. 5 a (ligne *aa* du croquis): 4<sup>e</sup> poche droite de la même larve. Fig. 5 b (ligne *bb* du croquis): 4<sup>e</sup> poche droite d'une autre larve du stade IV.

1) L'étude du développement des vaisseaux branchiaux est encore trop incomplète pour être abordée ici. Les petits croquis d'ensemble joints aux figures donneront, schématiquement, une idée: 1<sup>o</sup> de la formation des vaisseaux initiaux des arcs branchiaux; 2<sup>o</sup> de leur extension vers l'arrière au dessus de la poche située derrière eux; 3<sup>o</sup> de la formation d'une commissure vasculaire longitudinale („vaisseau marginal“); 4<sup>o</sup> du développement, à partir de cette commissure, du vaisseau initial des „Zungenbalken“: c'est de ce dernier vaisseau qu'il est question dans le texte.



D'autre part, la voûte de la poche s'abaisse au niveau du point où elle se continue dans le diaphragme et ce mouvement d'abaissement entraîne une seconde inflexion de cette voûte, inflexion s'opérant cette fois suivant une arête antéro-postérieure et ayant pour résultat la formation de l'épithélium externe du „tongue-bar“. Il pourrait sembler, à ne considérer que la fig. 5, que cet épithélium externe ait pour origine le diaphragme branchial, entraîné par la voûte de la poche dans son mouvement de descente. En réalité, il n'en est rien; le diaphragme branchial n'intervient pas dans la formation du „tongue-bar“; cette intervention supposerait un glissement qui, comme le démontrent le développement des canalicules de BOVERI et la fixité de leur orifice interne (voir plus loin), n'a pas lieu et ne pourrait avoir lieu. La voûte de la poche intervient seule dans la formation du revêtement externe du jeune „tongue-bar“; le processus (équivalent en somme à une plicature suivant une arête antéro-postérieure) consiste en une différenciation progressive de cellules qui perdent leur caractère prismatique, perdent leur ciliation et se disposent en un épithélium cubique, clair, ressemblant complètement à l'épithélium du diaphragme branchial dans lequel il se continue.

Dès ce stade de la fig. 5, nous pouvons distinguer à la poche branchiale un „arrière-fond“, compris entre la face externe du jeune „tongue-bar“ et le diaphragme branchial. Cette fig. 5 nous a montré l'établissement du stade IV de WILLEY. Les figs. 6a, 6b montrent le stade IV très avancé, au moment où vont débiter les changements importants qui caractérisent le passage au stade V.

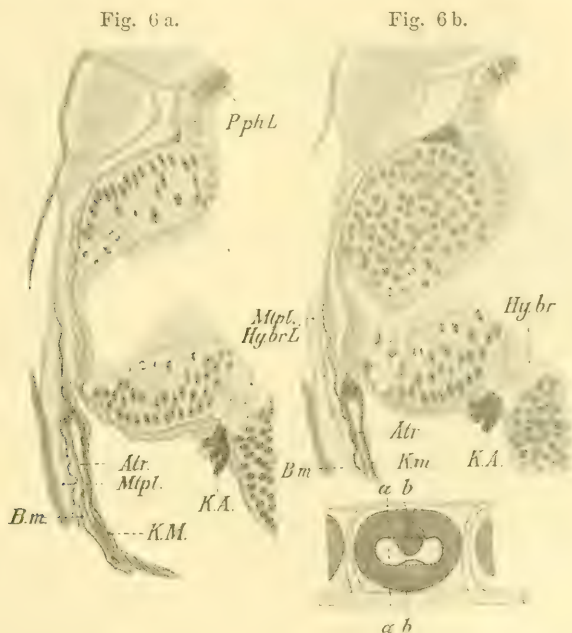
La fig. 6a (coupe passant immédiatement en avant du „tongue-bar“, suivant la ligne *aa* du croquis), permet d'apprécier la hauteur verticale de la poche branchiale et du diaphragme (cf. figs. 4a, 4b); la fig. 6b (ligne *bb* du croquis) montre les dimensions actuelles du „tongue-bar“ et de l'arrière-fond de la poche (cf. fig. 5). La poche n'a pas encore acquis d'orifice externe. L'atrium (*atr.*) s'élève à présent jusqu'au niveau du bord inférieur du diaphragme branchial, mais il est encore appliqué contre la paroi du corps (cavité métapleurale, *mtpl.*; muscle ventral, *B.m.*) par un revêtement continu d'épithélium somatopleural recouvrant des faisceaux du muscle branchial (*K.m.*). Une fente coelomique continue le sépare de la poche branchiale, tapissée par un revêtement d'épithélium splanchnopleural.

Deux détails importants sont à noter sur les figs. 6a, 6b.

On remarquera la modification histologique particulière qu'a subie la paroi ventrale de la poche au point où elle s'unit au diaphragme branchial. L'épithélium s'y soulève en une crête saillante qui



s'avance à la rencontre de l'extrémité inférieure du „tongue-bar“. Les cellules qui forment cette saillie conique sont prismatiques, claires, d'aspect vacuoleux, le noyau est refoulé à la périphérie ou à la base du corps cellulaire. C'est là le „small upgrowth from the ventral wall“ signalé et figuré par WILLEY, par l'intermédiaire duquel va se faire l'insertion ventrale du „tongue-bar“. Cette éminence joue ultérieurement un rôle important dans le développement des synaptiques. Elle se conserve avec ses caractères histologiques particuliers et son aspect réticulé jusque chez l'adulte; mais, par suite des remaniements topo-



Figs. 6a, 6b (lignes  $\alpha\alpha$ ,  $bb$  du croquis): 4<sup>e</sup> poche branchiale droite d'une larve intermédiaire entre les stades IV et V de WILLEY.

graphiques qu'entraîne le développement de l'endostyle, elle finit par devenir la masse de tissu considérée autrefois par R. LANKESTER ('89) comme „a gelatinous reticular form of connective tissue“ et dont SPENGLER ('90) a démontré la nature épithéliale.

C'est au niveau de cette saillie vacuoleuse que le plancher de la poche se continue dans le diaphragme branchial. On notera que cette union ne se fait plus, comme aux stades précédents, suivant une courbe régulièrement concave: l'épithélium de la poche délimite (fig. 6b) une encoche anguleuse, une sorte de gouttière, qui prolonge vers le bas

l'arrière-fond de la poche entre le cône d'attache du „tongue-bar“ et le diaphragme. Ce sillon est important: il marque le lieu où vont se faire la soudure de l'endoderme pharyngien avec l'ectoderme atrial et la perforation de l'orifice branchial externe.

Les figs. 6a, 6b nous conduisent ainsi directement au stade V de WILLEY, stade où se fait l'ouverture des poches branchiales dans l'atrium et où le „tongue-bar“ acquiert son insertion ventrale.

Normalement, l'ouverture de la poche précède chronologiquement la fixation du „tongue-bar“ à son cône d'attache (figs. 8a, 8b). L'inverse est exceptionnel; mais cette anomalie est instructive et la fig. 7, qui en représente un cas, doit nous arrêter un instant. La

poche branchiale est encore close du côté de l'atrium, mais l'extrémité ventrale du „tongue-bar“ s'est soudée avec la saillie claire du plancher de la poche. L'arrière-fond de la poche est, sur la coupe de la fig. 7, une fente étroite comprise entre le diaphragme d'une part et, d'autre part, la face externe du „tongue-bar“ et de son coussinet d'attache; cette fente ne communique plus avec le reste de la poche et avec la cavité du pharynx qu'en avant et en arrière du „tongue-bar“. L'orifice branchial interne est complètement subdivisé en deux orifices; la

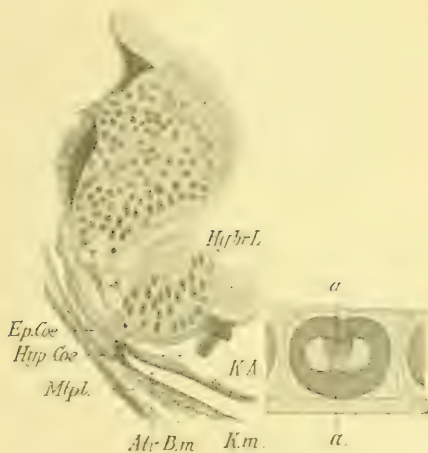


Fig. 7. 3<sup>e</sup> poche branchiale droite d'une larve intermédiaire entre les stades IV et V de WILLEY (anachronisme). *Ep. Cœ.*, Cœlome épibranchial. *Hyp. Cœ.*, Cœlome hypobranchial.

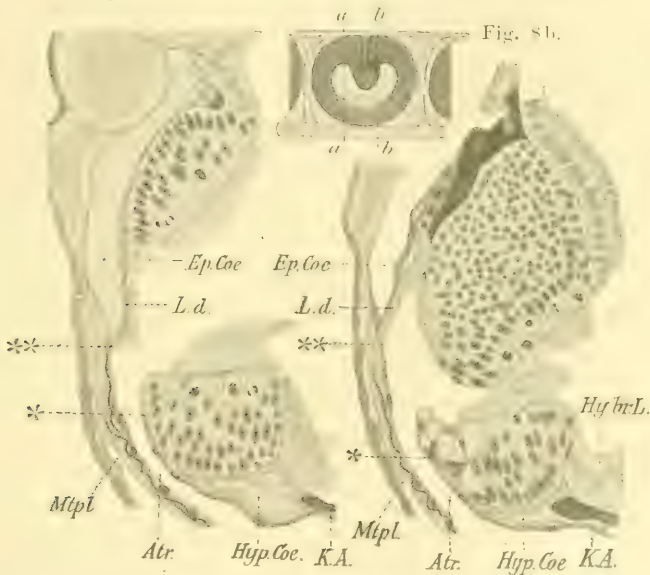
la cavité de la poche forme, dans son ensemble, un fer à cheval embrassant le „tongue-bar“ dans sa concavité.

D'autre part, les préliminaires d'une perforation de l'orifice branchial externe, qu'annonçait déjà la fig. 6b, se sont accentués sur la fig. 7. Le bord supérieur de l'atrium répond toujours, comme niveau horizontal, au bord inférieur du diaphragme et de l'arrière-fond de la poche (au sillon du stade précédent, fig. 6b). A ce niveau, précisément, la somatopleure qui tapisse l'atrium se soude suivant une ligne antéro-postérieure horizontale à la splachnopleure tapissant la poche branchiale. La courte cloison horizontale qui en résulte coupe la cavité cœlomique en deux parties: l'une dorsale (cœlome épibranchial, *Ep.*

*Cæ.*), l'autre ventrale (cœlome hypobranchial, *Hyp. Cæ.*); la communication persiste, naturellement, dans l'intervalle entre deux poches successives (canal cœlomique de l'arc branchial).

Au stade de la fig. 7, la soudure en question est encore bornée aux épithéliums cœlomiques. Les figs 8a, 8b (stade V, type normal) montrent l'orifice branchial externe ouvert. Comme le prouve la fig. 8a (ligne *aa* du croquis; cf. fig. 6a), la perforation se produit exactement au niveau de la soudure cœlomique de la fig. 7; l'orifice est, par son origine, une fente linéaire horizontale; s'il montre d'emblée une certaine

Fig. 8a.



Figs. 8a, 8b (lignes *aa*, *bb* du croquis): 4<sup>e</sup> poche droite d'une larve au stade V de la métamorphose. *L. d.* ligament denticulé de la larve. *Hyp. Cæ.*, Cœlome hypobranchial. *Ep. Cæ.*, cœlome épibranchial. L'orifice branchial externe s'étend de \* à \*\*.

largeur, le fait est dû à ce que le plancher de la poche cessant d'être suspendu au diaphragme, fléchit et s'abaisse [intervient ici, probablement, la contraction des dernières fibres du muscle branchial qui n'ont pas encore dégénéré et disparu<sup>1)</sup>].

Il résulte de ce processus que la paroi interne (dorsale) du tube

1) Ce muscle, compris entre la somatopleure et la paroi interne de l'atrium, monte le long de la paroi du corps plus haut que l'atrium: c'est à travers lui que se perfore l'orifice externe des poches branchiales droites, mais il dégénère et disparaît aussitôt (voir les figures).



atrial se continue désormais avec le plancher de la poche branchiale, au niveau du cône d'attache du „tongue-bar“ (figs. 8a, 8b, au point marqué par une étoile \*), tandis que la paroi externe (ventrale) du tube atrial se continue directement dans le diaphragme branchial. Le lieu de cette dernière union est parfaitement net sur les figs. 8a, 8b (indiqué par deux étoiles \*\*): la paroi externe de l'atrium est appliquée contre la paroi du corps; le diaphragme branchial la rejoint obliquement, en formant la paroi inférieure du coelome épibranchial (*Ep. Cæ.*).

Nous ne suivrons pas plus loin l'évolution des poches branchiales droites et nous laissons de côté les variantes du processus au niveau de la première et des dernières poches de la série. Les conséquences des faits qui viennent d'être décrits sont évidentes:

1) L'arrière-fond des poches branchiales (espace compris entre le „tongue-bar“ et le diaphragme), s'ajoute à l'extrémité dorsale du tube atrial; celui-ci reçoit de chaque poche branchiale droite qui s'y ouvre un diverticule d'origine toute différente, branchial et branchiomérique. La cavité péribranchiale du jeune animal à la fin de la métamorphose n'est donc plus la formation *sui generis*, morphologiquement une, dont le développement nous est connu par les travaux de KOWALEVSKY, de WILLEY, etc. La „cavité péribranchiale“ est (dans la région trématique du tube intestinal) une formation anatomique complexe, d'origine mixte, dont l'„atrium“ ectodermique n'est qu'une partie. Il sera bon de conserver les deux termes, en distinguant nettement leur signification.

2) Dès le moment où l'arrière-fond de la poche s'est uni à l'atrium, le diaphragme branchial contribue à former la paroi de la cavité péribranchiale, dans l'étendue où cette paroi forme cloison entre la cavité péribranchiale et le coelome épibranchial. Or, cette cloison n'est autre chose que le jeune ligament denticulé; au stade de la fig. 8, la face inférieure du jeune ligament denticulé est donc tapissée par l'endoderme du diaphragme branchial. Entre deux poches branchiales successives, le diverticule d'origine branchiale annexé à la cavité péribranchiale n'existe plus: celle-ci, réduite à l'atrium, ne s'étend pas, dorsalement, plus haut que sur les figs. 6 et 7. Les modifications ultérieures de forme et d'extension du ligament denticulé devront être examinées en détail à une autre occasion; nous ne sommes pas encore en état de tracer avec précision jusqu'où s'étend, aux stades ultérieurs et chez l'adulte, la zone endodermique du ligament denticulé. Pour l'étude des canalicules de BOVERI qui va suivre, l'essentiel est que cette zone existe.

3) Le „tongue-bar“ s'ébauche à la voûte de la poche branchiale.

Au stade de la fig. 7, cette poche est encore complètement indépendante de l'atrium; le „tongue-bar“ y est cependant (pour ce qui est de ses parties épithéliales) entièrement constitué. Son allongement aux stades ultérieurs se fera aux dépens de son extrémité ventrale, la zone d'accroissement de l'organe répondant au point où cette extrémité s'attache au cône d'insertion. La nature endodermique du cône d'insertion n'est pas douteuse (figs. 6, 7); l'extrémité dorsale du „tongue-bar“ est, d'autre part, dès le début un point fixe en terrain endodermique (canalicule de BOVERI, voir plus loin). On ne conçoit donc guère comment le jeune „tongue-bar“ de nos figures pourrait, par la suite, recevoir un apport d'éléments épithéliaux étrangers. D'où la conclusion que le „tongue-bar“, quant à ses épithéliums, serait une formation exclusivement endodermique. Mais si l'épithélium externe du tongue-bar est endodermique, l'épithélium externe des arcs branchiaux est, au contraire, sûrement ectodermique (atrial); une différence d'origine aussi radicale semblera difficile à admettre si l'on considère les caractères histologiques de ces épithéliums chez l'Amphioxus adulte. Provisoirement, notre conclusion devra se restreindre à la partie du „tongue-bar“ que nous voyons se former aux stades des figures 5 à 8: la nature purement endodermique en est évidente.

4) Bien qu'entrant dans la constitution de la cavité péribranchiale, l'arrière-fond des poches droites n'en appartient pas moins, morphologiquement, à ces dernières. Pour définir exactement une poche branchiale d'Amphioxus au stade typique de son évolution, nous devons lui considérer: a) un orifice branchial interne, pharyngien, subdivisé par le „tongue-bar“ en deux orifices jumeaux et b) un orifice branchial externe, atrial („Kiemenporus“) correspondant à la limite suivant laquelle l'endoderme se continue avec l'ectoderme (figs. 8a, 8b, de \* à \*\*): la topographie de ce dernier orifice chez l'adulte n'est pas encore établie.

La poche branchiale qui s'étend entre ces deux orifices comprend: a) l'anneau délimité par l'épithélium des arcs branchiaux antérieur et postérieur, anneau subdivisé en deux couloirs parallèles par le „tongue-bar“; b) l'arrière-fond de la poche, devenu une annexe de la cavité péribranchiale et correspondant à tout ou partie d'une voussure du jeune ligament denticulé; c) à la limite entre ces deux cavités, le „tongue-bar“ et son coussinet d'attache.

Le mode de formation des fentes branchiales gauches chez la larve pélagique n'est connu que pour les deux premières fentes de la série, par les observations de KOWALEVSKY ('67) et de HATSCHKE ('81).

L'excellente description de HATSCHEK nous montre un épaississement discoïdal de l'endoderme pharyngien, se creusant à son centre d'une dépression infundibuliforme; il en est de même au niveau de toutes les fentes gauches de la larve et jusque là nous pouvons reconnaître dans le processus les stades I et II des poches droites. Mais immédiatement après, le fond de cette dépression se soude à l'ectoderme sus-jacent et la perforation s'effectue. L'orifice qui en résulte est délimité par une lèvre circulaire, constituée en dedans par le haut épithélium pharyngien et, en dehors, par un épithélium cubique ou aplati qui se continue directement dans le revêtement ectodermique de la larve. Où siège exactement la limite entre l'endoderme et l'ectoderme? Il est, dès le début, impossible de le dire; et lorsque, tardivement, le „tongue-bar“ s'ébauchera au bord dorsal de cet orifice, tout critérium fera défaut pour juger de sa nature (sauf les indices fournis indirectement par le débouché externe du canalicule de BOVERI, voir plus loin). La formation d'une poche branchiale et d'un arrière-fond, la distinction entre l'orifice branchial interne et l'orifice branchial externe, si nettes au niveau des poches droites grâce à la longue persistance d'un diaphragme imperforé, sont ici effacées par la précocité de la perforation des orifices. Ce manque de points de repère est particulièrement sensible au niveau des premières fentes gauches, les plus précoces et celles dont le développement est le plus abrégé. Mais le développement des fentes suivantes présente un détail important qu'il faut signaler dès à présent, le reste de leur étude étant remis à une autre occasion.

L'orifice des fentes gauches est d'abord extrêmement petit; lorsqu'il s'agrandit, l'anneau épithélial qui l'encadre s'élargit, se dilate, et laisse derrière lui, dans ce mouvement, une mince lamelle qui borde et rétrécit l'orifice. Il est absolument nécessaire, pour étudier ce repli, de s'adresser à des larves fixées en état d'extension parfaite, sinon la contraction des muscles branchiaux provoque la formation, autour de l'orifice, d'un faux-pli de l'épithélium atrial qui peut en imposer pour la lamelle en question. Sur un matériel approprié, une étude attentive permet de se convaincre que ce repli annulaire est formé par un prolongement de l'épithélium branchial aminci, se réfléchissant dans l'épithélium atrial. Le feuillet interne, endodermique, de ce repli est tapissé par la splanchnopleure; son feuillet externe, ectodermique, est tapissé par la somatopleure; une fente cœlomique les sépare<sup>1)</sup>.

---

1) Entre l'épithélium atrial et la somatopleure s'étendent des fibres du muscle branchial; il n'y en a pas entre l'endoderme et la splanchno-



Le feuillet interne de ce rebord annulaire, la mince lamelle endodermique recouverte par la splanchnopleure, représente un rudiment de diaphragme branchial. Celui-ci, perforé ab initio, ne fait que border l'orifice en voie d'agrandissement; large où cet agrandissement est actif, il est étroit ou nul là où l'agrandissement est lent ou nul. Ce rudiment de diaphragme est précieux, en ce qu'il permet de définir au niveau des fentes gauches un orifice branchial externe et permet de préciser la topographie du débouché, dans la cavité péribranchiale, des canalicules de BOVERI annexés à ces fentes.

#### B. Développement des canalicules de WEISS-BOVERI.

On sait que la théorie de BOVERI ('92) — homologie des canalicules excréteurs de l'Amphioxus avec des canalicules du pronéphros des Craniotes — implique formellement l'origine mésodermique de ces canalicules.

L'application à l'Amphioxus et aux Vertébrés de la doctrine de GOODRICH, application esquissée par GOODRICH ('95, '02) et reprise en détail par FÉLIX ('04), conduit, au contraire, à homologuer les canalicules de WEISS-BOVERI avec des protonéphridies ou des néphridies d'Annélides, suivant qu'on leur refuse ou qu'on leur accorde la possession d'un néphrostome perméable. Cette interprétation supposerait, plus rigoureusement, me semble-t-il, que ne l'admet GOODRICH <sup>1)</sup>, une origine ectodermique („en tout cas non péritonéale“) de ces organes et suppose la nature ectodermique du territoire cellulaire où s'ouvre leur néphridiopore.

Enfin, l'idée, émise dès 1893 par VAN WIJHE ('93) et reprise par lui en 1901, d'une homologie des canalicules de BOVERI avec le thymus des Craniotes, ferait présumer, si on s'en rapporte aux résultats assez concordants auxquels a conduit jusqu'ici l'étude du développement du thymus dans les différentes classes de Vertébrés, une origine endodermique de ces canalicules (tout au moins une large participation

---

pleure: le faux pli accidentel, purement atrial, se reconnaît, notamment, à la présence de fibres musculaires le long de son feuillet interne.

L'épithélium atrial de la larve est caractérisé par la présence, surtout à la voûte de l'atrium, d'amas de grosses cellules, histologiquement identiques à celles que J. MÜLLER ('44) fut le premier à signaler au plancher de la cavité péribranchiale de l'adulte, et dont nous devons surtout la connaissance exacte aux observations de ROLPH ('76) et de LANGERHANS ('76). La répartition de ces cellules chez la larve, leur signification et leur destinée restent à élucider.

1) Voir la critique de BERGH ('96, Zool. Centralbl., Bd. 3, 22) et la réponse de GOODRICH ('96, Zool. Anz., Bd. 19).



de l'endoderme à leur formation) ainsi qu'un débouché externe en territoire endodermique.

Le manque de toute donnée objective sur l'ontogenèse de ces canalicules est assez sensible pour que l'urgence de renseignements positifs à leur sujet n'ait pas à être démontrée. Toutefois, une discussion de leurs homologies éventuelles ne pourra s'établir sur une base saine que du jour où nous posséderons sur l'histoire embryologique de tout l'appareil branchial de l'*Amphioxus*, notamment sur la valeur morphologique des éléments hétérogènes qui forment le complexe des „vaisseaux branchiaux“, un ensemble coordonné de données qui font encore en grande partie défaut.

La présente note, laissant de côté toute considération théorique, se bornera à examiner deux points: 1) la nature de la cavité (définie par son revêtement épithélial) dans laquelle débouche l'orifice externe, péribranchial, des canalicules de BOVERI; 2) l'origine de l'épithélium de ces canalicules et l'origine de leurs solénocytes.

a) Adressons-nous d'abord aux canalicules qui se développent au niveau des poches branchiales droites de la larve en métamorphose. Notre première question y reçoit d'emblée une réponse catégorique: Les canalicules de WEISS-BOVERI débouchent au bord dorsal du diaphragme, dans ce que nous avons appelé l'arrière-fond de la poche branchiale, c'est-à-dire en territoire strictement endodermique.

Aux stades jeunes, leur orifice externe siège au point où le diaphragme se continue dans la voûte de la poche (figs. 2b, 4b, ligne *bb* des croquis); il s'ouvre au fond de celle-ci, près de son extrémité postérieure.

Quand le „tongue-bar“ se développe, le canalicule siège au dessus de son bord postérieur, derrière son vaisseau; il s'ouvre (fig. 5b) dans l'angle formé par la réflexion du diaphragme branchial dans l'épithélium externe du „tongue-bar“, c'est-à-dire dans l'arrière-fond de la poche.

Quand la poche a acquis son orifice externe atrial, le diaphragme branchial devient partie intégrante du jeune ligament denticulé (fig. 8b); mais cette zone endodermique (quelle que soit son étendue transversale) reste toujours interposée entre le débouché externe du canalicule et l'ectoderme atrial. Le canalicule s'ouvre désormais dans la cavité péribranchiale comme chez l'adulte, mais il s'ouvre dans la portion branchiale de cette cavité (arrière-fond de la poche) et non dans l'atrium.

C'est là un premier point d'acquis. Passant à la seconde question, origine de l'épithélium des canalicules et origine des solénocytes, nous

pouvons déjà exclure toute idée d'une intervention de l'ectoderme atrial. Restent en présence trois alternatives: origine endodermique, origine cœlomique (splanchnopleurale)<sup>1)</sup> ou origine mixte.

Les canalicules des poches droites se forment, chez la larve en métamorphose, successivement d'avant en arrière, le développement des canalicules les plus antérieurs étant en avance sur celui des derniers canalicules de la série. Comme on le sait (WILLEY, '91), ce n'est pas dans cet ordre que se développent les poches droites. Il en résulte que le premier canalicule (canalicule de la première poche, VAN WIJHE, '01) se forme à un moment où cette première poche, d'apparition tardive, ne fait encore que s'ébaucher. Cette particularité, jointe à l'absence de „tongue-bar“, y simplifie l'analyse des faits<sup>2)</sup> et notre étude en tirera parti.

1) BOVERI ('92, p. 463 sqq.) s'attache à établir, par la topographie et les connexions de ses canalicules chez l'adulte, qu'ils ne peuvent naître que du feuillet pariétal du mésoblaste (somatopleure). D'après lui, cette origine „ergibt sich ohne weiteres aus ihrer Einmündung in einen ektoblastischen Hohlraum, den Peribranchialraum“; mais nous venons de voir ce qu'il faut penser de ce débouché en terrain ectodermique. L'argumentation de BOVERI est, d'autre part, faussée par la construction de son schéma fig. IVa, p. 464, où il suppose, pour la clarté, un canal cœlomique dans le „tongue-bar“: il crée ainsi artificiellement, dans cette région, une limite inexacte entre les deux feuillets, viscéral et pariétal, du mésoderme. En réalité, la splanchnopleure s'étend d'abord sans interruption (figs. 1 à 6) jusqu'à la ligne médio-ventrale; puis (fig. 7) la soudure préliminaire à la formation de l'orifice branchial externe provoque une réflexion de la splanchnopleure dans la somatopleure au niveau du bord inférieur du diaphragme branchial; par la suite, le lieu de cette réflexion correspond au point marqué fig. 8 par deux étoiles. Ces figures montrent qu'il ne saurait exister dans le „tongue-bar“ de vrai canal cœlomique avec feuillet viscéral et feuillet pariétal; on ne pourrait y supposer, à la rigueur, qu'un cul-de-sac d'épithélium splanchnopleural. Et la zone d'épithélium cœlomique qui nous intéresse au point de vue du développement des canalicules de BOVERI est, aussi évidemment, purement splanchnopleurale.

2) Il est une complication particulière à la 1<sup>ère</sup> poche et au 1<sup>er</sup> canalicule dont il faut dire un mot parce qu'elle est instructive. L'extrémité dorsale du splanchnocœle est divisée, en regard de chaque poche droite, par un petit septum transversal, oblique en bas et en arrière, dont le bord libre, inférieur, s'étend transversalement de la paroi du corps à la paroi pharyngienne. Les poches branchiales de la larve étant intermétamériques (le „tongue-bar“ est, morphologiquement, mitoyen entre deux segments), notre septum, également intermétamérique, répond par ses insertions internes au milieu de la longueur de la poche. L'accroissement dorso-ventral des poches no. 2 et suivantes efface très tôt cette disposition:

Les figs. 9 à 13 représentent quelques stades successifs du développement d'un canalicule au niveau de la première poche droite. L'ébauche branchiale n'est encore qu'un simple épaissement de l'épithélium pharyngien (fig. 9), qui commence à se déprimer en gouttière à mi-hauteur de sa face interne (figs. 10, 11, 12): c'est ce que nous avons décrit comme le stade I ou comme le passage du stade I au stade II de l'ébauche branchiale, mais nous le trouvons ici chez des larves qui, par l'ensemble de leurs caractères et par l'état de développement des autres poches, appartiennent aux stades III et IV de WILLEY.

La fig. 9 montre, à la face externe de la future poche, l'épithélium coelomique soulevé de façon à constituer un petit repli antéro-postérieur.

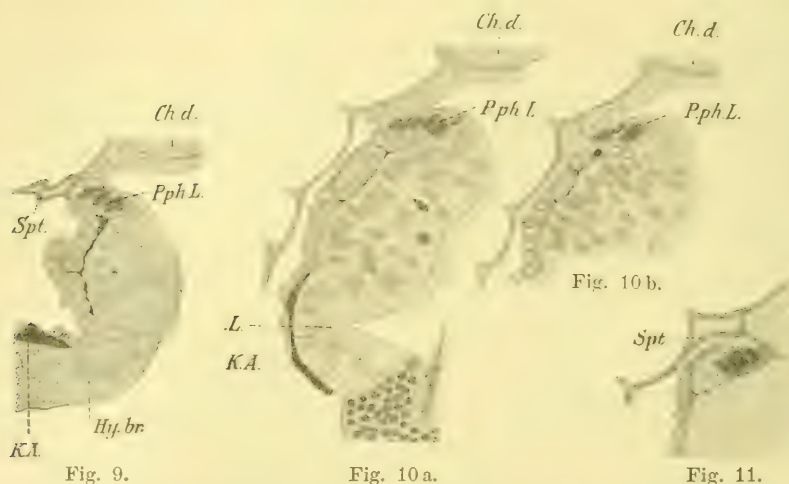


Fig. 9.

Fig. 10a.

Fig. 11.

Fig. 9. Ebauche de 1° poche droite (larve au st. III de WILLEY). Canalicule de WEISS-BOVERI au stade de gouttière coelomique.

Figs. 10a, 10b. Ebauche de 1° poche droite (larve au st. IV de W.). Canalicule au stade de cul-de-sac coelomique, avant toute différenciation histologique.

Fig. 11 (larve stade IV, 1° poche droite). Canalicule au stade de cul-de-sac, différenciation des cellules du canalicule et des solénoctes; pas de soudure à l'endoderme.

au niveau de la 1<sup>ère</sup> poche, au contraire, le septum et ses relations avec la poche persistent: les insertions internes, pharyngiennes du septum se prolongent vers le bas (et vers l'arrière) sur l'ébauche du canalicule de BOVERI. Le septum en question est visible sur la fig. 9 et se reconnaît encore sur les figures suivantes (11, 12, 13 *Spt.*); les images de coupes frontales seraient nécessaires pour préciser ses relations avec le canalicule: il en est fait provisoirement abstraction dans la description qui suit. Signalons seulement la conclusion qui se dégage de ce rudiment de segmentation métamérique du splanchnocoel: le jeune canalicule de BOVERI, intermétamérique, s'ouvre par son orifice coelomique dans le segment situé devant lui.



Ce repli délimite, avec l'épithélium coelomique tapissant la poche, une gouttière horizontale ouverte dorsalement dans le splanchnocœle. Le septum signalé dans la note ci-dessous surplombe cette gouttière: la coupe rase son bord libre (inférieur).

Au stade suivant (figs. 10a, 10b), l'extrémité antérieure de l'organe, non figurée, offre encore une disposition identique à celle de la fig. 9. Mais quelques  $\mu$  plus en arrière (fig. 10a) la gouttière coelomique est transformée en tube; quelques  $\mu$  plus en arrière encore, la fig. 10b montre l'extrémité postérieure aveugle de ce petit tube, appliquée contre l'épithélium de l'ébauche branchiale et recouverte par l'épithélium coelomique. Le mode de transformation de la gouttière en tube reste à établir; il semble qu'il ne s'agisse pas d'un accroissement du cul-de-sac vers l'arrière par invagination, mais que la gouttière se clôt d'arrière en avant par réunion de ses bords. Quoiqu'il en soit de ce détail, l'organe consiste en ce moment en un cul-de-sac de l'épithélium coelomique splanchnopleural, oblique en bas et en arrière, clos à son extrémité postéro-inférieure, ouvert dans la cavité du splanchnocœle à son extrémité antéro-supérieure.

L'épithélium qui délimite ce cul-de-sac ne présente, jusqu'à présent, aucun caractère histologique qui le distingue du reste de l'épithélium coelomique. Mais bientôt apparaît une différenciation importante, que nous montre la fig. 11. Le canalicule est un peu plus âgé que celui des figs. 10a, 10b, mais sa structure générale est la même; la coupe intéresse à la fois le cul-de-sac et son orifice coelomique. On remarquera que les cellules du cul-de-sac sont cubiques, à corps cellulaire extrêmement clair, à noyau très peu chromophile: à un faible grossissement, le tube apparaît sur la coupe comme une tache claire. Au niveau de l'orifice coelomique, les cellules claires de la paroi du cul-de-sac adjacentes à l'épithélium branchial passent brusquement dans une zone de cellules plus hautes, prismatiques, à protoplasma granuleux, à noyau ovalaire, avide de matières colorantes. A la paroi externe du cul-de-sac, au contraire, les cellules claires diminuent de volume en approchant de l'orifice et se réfléchissent au niveau de son bord dans la couche de cellules coelomiques aplaties



Fig. 12. Ebauche de 1° poche droite (larve au stade IV de W.). Fond du cul-de-sac coelomique soudé à l'endoderme.

qui tapisse extérieurement le cul-de-sac. Nous pouvons déjà reconnaître à ce stade l'épithélium du canalicule de BOVERI et le distinguer de la zone de futurs solénocytes qui entoure son orifice coelomique. Il faut noter que l'ébauche du canalicule est, à ce moment, encore absolument libre de toute adhérence avec l'ébauche branchiale; la limite entre les deux organes est parfaitement nette et continue.

La soudure se produit au stade suivant; ses débuts se voient sur la fig. 12. Le creusement de la poche branchiale n'est encore indiqué que par un sillon peu profond à la face interne du disque d'épithélium pharyngien épaissi; les noyaux de l'ébauche branchiale sont encore tous régulièrement ovales et orientés perpendiculairement à la surface. La seule différence d'avec la fig. 11 consiste dans la disparition de toute limite entre le fond clair du cul-de-sac mésodermique et l'endoderme. Cette limite était nettement marquée sur la fig. 11, comme

sur les figs. 10 et 9, par une lamelle, colorée en rouge foncé par la safranine, interposée entre les deux épithéliums; à présent (fig. 12), les cellules cubiques et claires du fond du cul-de-sac mésodermique sont intimement accolées contre la base des cellules prismatiques de l'endoderme, et l'ébauche du canalicule de BOVERI est soudée à l'ébauche branchiale.

Cette soudure nous conduit sans difficulté à une perforation, et nous fait passer du stade de la fig. 12 au stade de la fig. 13: la poche branchiale ayant achevé de se creuser dans toute l'épaisseur du disque endodermique, le canalicule de BOVERI s'ouvre au fond de cet étroit cul-de-sac; l'orifice branchial (futur orifice „péribranchial“) du canalicule est formé.

Il importe de ne pas confondre le canalicule et sa paroi claire avec ce que nous avons décrit précédemment comme la première ébauche de l'arrière-fond et du diaphragme de la poche branchiale. Comparons en effet la fig. 12 à la fig. 2b (4<sup>e</sup> poche droite d'une larve au début du stade II de WILLEY; ligne *bb* du croquis, 3 coupes ou 9  $\mu$  en arrière de la coupe de la fig. 2a). Cette fig. 2b semble montrer simplement le jeune canalicule au stade de cul-de-sac, soudé à l'endoderme en regard du fond du sillon branchial, exactement comme le montrait la fig. 12. En réalité, le stade est plus



Fig. 13. 1<sup>re</sup> poche droite (larve stade IV de W.). Canalicule de WEISS-BOVERI ouvert dans la poche branchiale. End. extrémité post. d'endostyle.

avancé; le canalicule est, ici, déjà ouvert dans la poche branchiale, à l'extrémité postérieure de son jeune arrière-fond (cf. figs. 2 b et 2 a), mais il est impossible de distinguer la cavité du canalicule de la cavité de cet arrière-fond et impossible de tracer la limite entre l'épithélium clair du canalicule mésodermique et l'épithélium également cubique et clair du diaphragme endodermique.

Au niveau de la 1<sup>e</sup> poche, l'anachronisme signalé plus haut, entre le creusement tardif de cette poche et le développement de son canalicule, prévient cette confusion, qu'il serait presque impossible d'éviter si l'on n'avait sous les yeux que des stades de l'ontogenèse des poches suivantes, surtout des dernières de la série. Les caractères histologiques des cellules du canalicule y inviteraient, en outre, à rattacher ce canalicule au diaphragme branchial et à l'endoderme plutôt qu'au mésoderme voisin, où les cellules sont en train d'acquérir les caractères de jeunes solénocytes.

Cette erreur serait plus aisée encore en présence de coupes passant par l'orifice branchial du canalicule sans intéresser son orifice coelomique — en raison de la petitesse de l'objet et de l'accolement des lèvres de l'orifice coelomique, celui-ci est d'ailleurs souvent tout à fait indistinct; on prendrait facilement un canalicule de BOVERI se présentant comme celui de la fig. 4 b pour un cul-de-sac ascendant de l'endoderme, clos du côté du coelome; il serait même aisé de le méconnaître complètement et de croire que l'on n'a sous les yeux que l'arrière-fond d'une poche branchiale dans laquelle le „tongue-bar“ est ébauché: ce serait confondre la disposition de la fig. 4 b avec celle de la fig. 5 a.

Le développement du canalicule de la première poche droite donne la clef de toutes ces dispositions, souvent déroutantes; à sa clarté, nous interpréterons sans peine une image comme celle de la fig. 5 b: nous pouvons y distinguer parfaitement, malgré les caractères histologiques identiques des éléments cellulaires, d'une part l'arrière-fond de la poche branchiale (diaphragme branchial et épithélium externe du „tongue-bar“) et d'autre part le canalicule de BOVERI. Par chance, la lamelle interposée entre les deux organes avant leur soudure n'a qu'incomplètement disparu, laissant persister à la jonction des cellules mésodermiques du canalicule et des cellules endodermiques de la poche un mince diaphragme transversal, coloré en rouge foncé par la safranine: l'orifice branchial du canalicule s'en trouve marqué avec la même netteté que sur un schéma.

Un stade de développement plus avancé du canalicule de BOVERI est représenté sur la fig. 8 b. On y reconnaîtra facilement le tube



(entonnoir) mésodermique, sa paroi externe mince, sa paroi interne plus épaisse et plus longue et son orifice branchial. Ce qui doit nous arrêter un instant à ce stade, ce sont les modifications subies par les jeunes solénocytes. Les cellules prismatiques à protoplasme granuleux et à noyau ovalaire vivement chromophile des stades précédents se sont allongées et ont pris la forme de massues; la portion renflée du corps cellulaire renferme le noyau et s'insère à la paroi pharyngienne (sur la coupe de la fig. 8b, à la paroi du vaisseau initial du „tongue-bar“); le col aminci s'étend, la coupe ne passant pas exactement par l'orifice cœlomique, jusqu'au bord de la lèvre semi-circulaire qui forme la paroi externe de l'organe. Les solénocytes implantés le plus bas, au voisinage immédiat de l'orifice, sont plus courts et leur col se continue dans le feuillet interne de la lèvre de l'orifice, c'est-à-dire dans l'épithélium du canalicule, auquel ils semblent appartenir; les solénocytes implantés le plus haut sur la paroi pharyngienne ont, naturellement, un col plus long; ce col se continue dans le feuillet externe de la lèvre de l'orifice, c'est-à-dire dans le revêtement d'épithélium cœlomique qui tapisse le canalicule.

L'histogénèse ultérieure des solénocytes est inconnue, et nous ne savons ni comment ils acquièrent leur texture définitive, ni comment s'établissent les relations définitives de leur col avec l'orifice cœlomique des canalicules.

b) Le développement des canalicules de BOVERI dépendant des fentes branchiales gauches de la larve pélagique est extrêmement précoce et, pour chaque fente, presque contemporain à la perforation de celle-ci. J'ai pu m'assurer de leur existence jusque chez des larves pourvues de 4 ou 5 fentes, et il est probable qu'ils y sont déjà en pleine activité fonctionnelle.

Leur topographie chez ces jeunes larves demande à être précisée. Chez les larves vivantes et au repos, ou fixées en état d'extension parfaite, les fentes gauches présentent la forme d'anneaux ovalaires ou, mieux, de fenêtres rectangulaires à angles très arrondis. Les fentes les plus antérieures siègent, tant qu'elles n'ont pas commencé leur mouvement de retour au flanc gauche de la larve, entièrement à sa face droite; elles y sont placées les unes derrière les autres sous la bandelette hypobranchiale larvaire (ligne médio-ventrale morphologique du pharynx), leur grand axe étant, normalement, légèrement oblique en bas et en avant: cf. LANKESTER et WILLEY, '90, pl. XXIX (étalement imparfait), et WILLEY, '91, pl. XIII, figs 1, 2. Le futur bord ventral (endostylaïre) de la fente est actuellement dorsal, parallèle à

la bandelette hypobranchiale et à l'artère branchiale primaire (fig. 14, schéma *a*); le futur bord dorsal de la fente est actuellement ventral, voisin de la ligne médio-ventrale anatomique du corps de la larve. Les bords antérieur et postérieur (longs côtés de la fente) sont légèrement obliques en avant et en bas.

Quand ces fentes gagnent leur position au flanc gauche de la larve, ce déplacement se fait pour chacune d'elles en bloc, sans modifier les relations entre leurs différentes parties; les schémas *b* à *e*, fig. 14, donnent une idée des stades successifs de cette migration.

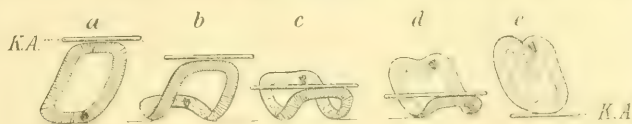


Fig. 14.

Comme il est aisé de s'en rendre compte, l'obliquité en avant et en bas des fentes de la larve devient tout naturellement la légère obliquité en arrière et en bas qui caractérise les fentes de l'animal métamorphosé et de l'adulte. Les fentes gauches plus postérieures de la larve apparaissent d'emblée dans une position intermédiaire (schémas *b* ou *c*).

Le bord dorsal de la fente (d'abord ventral, schéma *a*, ou gauche, schéma *b* et *c*) donnera naissance au „tongue-bar“ (schémas *d*, *e*). Ce bord forme avec le bord postérieur un angle obtus. C'est au sommet de cet angle obtus que s'ouvre l'orifice externe du canalicule de BOVERI<sup>1)</sup>.

1) Chez les individus insuffisamment ou mal anesthésiés avant fixation, la contraction des muscles branchiaux modifie fortement la forme des fentes et on peut observer toutes les transitions entre le contour rectangulaire à angles émoussés et les figures compliquées longuement décrites par GOLDSCHMIDT chez ses „Amphioxides“ (05). GOLDSCHMIDT a d'ailleurs reconnu lui-même par la suite (06) le rôle des contractions musculaires dans ce plissement, sans toutefois renoncer à l'interprétation qu'il lui avait d'abord suggérée. Ce n'est pas le lieu de la discuter; mais il faut remarquer que GOLDSCHMIDT n'a pas pu retrouver les canalicules de BOVERI chez ses larves et qu'il incline à y nier leur existence: „sie hätten sich sonst nicht leicht der Beobachtung entziehen können“. Encore faudrait-il savoir où il les chercha et où ses idées sur la valeur morphologique des fentes d'„Amphioxides“ lui permettaient de les chercher. Chez nos larves fixées sans anesthésie et à fentes gauches plissées, la complication plus grande des images de coupes transversales n'empêche pas de retrouver sans peine les canalicules de BOVERI à leur place typique.

Nous avons déjà noté plus haut la différence qui sépare les fentes gauches les plus antérieures — et les plus précoces, — des fentes plus postérieures et plus tardives (existence chez ces dernières d'un rudiment de diaphragme branchial). Au niveau des fentes antérieures, le canalicule, appliqué contre l'épithélium pharyngien et tapissé par la splanchnopleure, débouche au bord libre de la lèvre circonscrivant l'orifice, en un point où, comme nous l'avons dit plus haut, la limite entre l'endoderme et l'ectoderme est impossible à déterminer. Au niveau des fentes plus postérieures, le canalicule s'ouvre au point où l'endoderme branchial se prolonge dans la mince lamelle, également endodermique, du diaphragme branchial rudimentaire: ici, d'accord avec nos observations au niveau des poches droites, le fait que l'organe débouche en territoire endodermique paraît de nouveau bien établi.

Quant à l'origine même des canalicules, les faits me conduisent à la même conclusion que pour les poches droites: ils naissent comme un repli en forme de gouttière de la splanchnopleure, passent par un stade de cul-de-sac mésodermique et ne se soudent que secondairement au rebord épithélial de la fente branchiale pour y acquérir leur orifice externe.

Décrire ces processus en détail nous obligerait à tenir compte de plusieurs formations qui compliquent notablement — et diversement aux divers stades — la région où ils se déroulent; cet exposé et les figures qui doivent l'accompagner seront remis à une prochaine occasion.

c) La question de l'histogenèse définitive des solénocytes mise à part, le dernier stade du développement des canalicules de WEISS-BOVERI où s'arrête notre étude, tant au niveau des fentes gauches qu'au niveau des fentes droites de la larve, réalise déjà complètement (fig. 8b) la structure décrite et figurée par BOVERI pour les canalicules dépendant des fentes branchiales les plus antérieures de l'adulte ('92, p. 445, Tab. XXXIII, fig. 9). Ces canalicules les plus antérieurs, qui ne s'élèvent guère à un plus haut degré de développement, sont précisément ceux qui se forment pendant la vie pélagique de la larve (fentes gauches destinées à ne pas s'atrophier) ou pendant la métamorphose (poches droites) et que nous avons considérés jusqu'à présent.

Les complications ultérieures, comme l'allongement du canalicule, l'acquisition de plusieurs orifices coelomiques, etc., ne peuvent s'étudier qu'au niveau des fentes „tertiaires“ (WILLEY), c'est-à-dire



des fentes, droites et gauches, qui se forment après la fin de la métamorphose<sup>1)</sup>.

Le premier développement de ces canalicules post-larvaires est, disons le dès à présent, exactement celui des canalicules de la larve. Mais la question nouvelle qui se pose à leur sujet est la suivante: Après que ces canalicules ont franchi le stade de cul-de-sac mésodermique et ont acquis leur orifice péribranchial, se produit-il au niveau de ce dernier orifice une invagination de l'épithélium péribranchial ambiant, ou bien le tube s'allonge-t-il à ses propres frais? Dans le premier cas, le canalicule définitif de l'adulte n'aurait plus de mésodermique que le court entonnoir qui conduit à l'orifice coelomique, et son orifice péribranchial primitif, refoulé de plus en plus haut, ne correspondrait plus à l'orifice externe de l'organe définitif, au „néphridiopore“. Dans le second cas, le tube entier serait mésodermique et le „néphridiopore“ de l'organe adulte demeurerait invariablement l'équivalent de l'orifice externe des canalicules de la larve.

Le problème est important; mais cette étude, extrêmement difficile, n'a pas encore conduit à des résultats concluants. L'auteur a cru pendant un temps devoir admettre ce remaniement et cette participation de l'épithélium péribranchial à l'édification définitive des canalicules post-larvaires, mais il en est aujourd'hui beaucoup moins convaincu. La question reste ouverte, mais il est bon qu'elle soit nettement posée.

Un dernier point demande à être brièvement examiné. Des 14 à 15 fentes branchiales gauches qui se forment pendant la vie larvaire, les dernières s'atrophient et disparaissent pendant la métamorphose et le nombre de ces fentes se réduit à 8 chez le jeune animal au „stade critique“ (WILLEY). Les fentes post-larvaires commencent alors à se former. Les premières fentes post-larvaires qui apparaissent sont-elles, du côté gauche, une réapparition des dernières fentes gauches qui s'étaient closes pendant la métamorphose, ou sont-elles une totale

1) BOVERI ('92, p. 446) déclare avoir renoncé à cette étude en raison du peu d'intérêt que présentait le „Bildungsmodus neuer Nierenkanälchen im fertigen Tier“. J'avoue ne voir aucune raison pour refuser le témoignage de ces canalicules de formation tardive, même si l'on se refuse, avec DOHRN ('85), à considérer les fentes post-larvaires comme phylogéniquement équivalentes aux fentes de la larve et si on les tient, avec leurs canalicules, pour une acquisition secondaire propre à l'Amphioxus. A plus forte raison si, comme BOVERI, on se rallie à la thèse opposée.

néoformation? Il serait important de le savoir pour apprécier la valeur réciproque des fentes larvaires et post-larvaires. Un argument indirect en faveur de la réapparition après fermeture temporaire serait fourni si l'on pouvait établir que telle ou telle partie des arcs branchiaux de la larve (les vaisseaux, par exemple) est réemployée telle quelle dans l'édification des arcs branchiaux post-larvaires, ou si les canalicules de BOVERI annexés aux fentes gauches qui s'atrophient échappaient à cette atrophie et reprenaient ultérieurement leur place à l'endroit ad hoc des fentes post-larvaires.

Mais il n'en est rien. Quand les fentes gauches en question s'atrophient, leur canalicule perd toute relation avec la lèvre de l'orifice en voie de fermeture et continue quelque temps encore à s'ouvrir à la paroi dorsale de la cavité péribranchiale: on retrouve ces canalicules métamériquement espacés à la voûte de la cavité péribranchiale, alors que toute trace de fentes a disparu du côté de l'endoderme pharyngien. Mais il s'atrophient et disparaissent à leur tour, et les canalicules des premières fentes post-larvaires gauches se forment *a novo* exactement comme ceux de toutes les autres fentes post-larvaires.

#### Index bibliographique.

- BOVERI, TH. '92. Die Nierenkanälchen des Amphioxus. Zool. Jahrb., Morphol. Abt., Bd. 5.
- DOHRN, A. '85. Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, IX. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 6.
- FELIX. '04. Entwicklung des Harnapparates. HERTWIGS Handbuch d. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, Bd. 3.
- GOLDSCHMIDT, R. '05. Amphioxides. Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Expedition „Valdivia“, Bd. 12.
- . '06. Amphioxides und Amphioxus. Zool. Anz., Bd. 30.
- GOODRICH, E. S. '95. On the Coelom, Genital Ducts, and Nephridia. Quart. Journ. Microsc. Sc., Vol. 37.
- . '02. On the Structure of the Excretory Organs of Amphioxus. Quart. Journ. Microsc. Sc., Vol. 45.
- HATSCHEK, B. '81. Studien über Entwicklung des Amphioxus. Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. 4.
- KOWALEVSKY, A. '67. Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Tome XI, n° 4.
- LANGERHANS, P. '76. Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 12.
- LANKESTER, E. RAY. '89. Contributions to the Knowledge of Amphioxus lanceolatus, YARRELL. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 29.
- and WILLEY, A. '90. The Development of the Atrial Chamber of Amphioxus. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 31.
- MÜLLER, J. '44. Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum COSTA, Amphioxus lanceolatus YARRELL.

- ROLPH, W. '76. Untersuchungen über den Bau des *Amphioxus lanceolatus*. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 2.
- SPENGEL, J. W. '90. Beitrag zur Kenntnis der Kiemen des *Amphioxus*. *Zool. Jahrb., Morphol. Abt.*, Bd. 4.
- VAN WIJHE, J. W. '93. Ueber *Amphioxus*. *Anat. Anz.*, Bd. 8.
- . '01. Beiträge zur Anatomie der Kopfreion des *Amphioxus lanceolatus*. *Petrus Camper*, Deel 1.
- WILLEY, A. '91. The Later Larval Development of *Amphioxus*. *Quart. Journ. of Microsc. Sc.*, Vol. 32.
- . '94. *Amphioxus and the Ancestry of the Vertebrates*. *Columbia Univ. Biol. Series*, Vol. 2.

Nachdruck verboten.

### **Nervus mesencephalicus bei *Ammocoetes*.**

VON D. TRETJAKOFF.

(Aus dem anatomisch-histologischen Kabinett der Universität St. Petersburg; Vorstand Prof. Dr. A. S. DOGIEL.)

Mit 3 Abbildungen.

Bei meinen Untersuchungen über den Bau des Gehirns von *Ammocoetes* fand ich einen Nerven, der nur mikroskopisch nachzuweisen ist. Der Nerv entspringt beiderseits vom Mittelhirn, ungefähr an der Grenze desselben mit dem Zwischenhirn in der dorsolateralen Region der Seitenfläche. Die Ursprungsstelle befindet sich beinahe in der Mitte des Abstandes (Fig. 1) von dem hinteren Ende der Hemisphäre bis zum Kleinhirn. Der ganze Nerv besteht nur aus 6—7 feinsten Nervenfasern, und ist ausschließlich durch eine Färbung nach dem Silberverfahren von R. Y CAJAL nachweisbar. Im arachnoidalen Gewebe der Kranialhöhle verläuft der Nerv lateralwärts, wobei er einige Knickungen bildet. Das arachnoidale Gewebe ist von Pigmentzellen mit sehr feinen Verästelungen gefüllt, infolgedessen es schwer fällt, den Nerven, von dem auf den Schnitten nur ganz kurze Fasern erhalten bleiben, zu verfolgen. Nur auf denjenigen günstigen Schnitten, deren Ebene sehr wenig von der Horizontalen abweicht, gelang es mir, den Verlauf der Nervenfasern extra- und intracerebral sicher zu rekonstruieren.

Nach der Durchbohrung (Fig. 2) der Kranialmembran erweitert sich das Nervenbündel fächerförmig und legt sich dicht an den *Musc. rect. oculi super. an*, ohne jedoch zu dem Muskel in irgendwelche nähere Beziehung zu treten. Die Nervenfasern laufen längs der medialen Fläche des Muskels kaudal bis an das *Gangl. trigemini I* und treten in das Ganglion ein. Den weiteren Verlauf innerhalb des Ganglions und nach der Peripherie zu vermag ich nicht festzustellen.



Zur Entscheidung der Frage über die Natur des erwähnten Nerven richtete ich meine Aufmerksamkeit auf die zentralen Abschnitte desselben.

Nach dem Verfahren von R. y CAJAL färben sich im allgemeinen die sensiblen Fasern innerhalb des Gehirns von *Ammocoetes* tief schwarz, also viel stärker als die motorischen, die größtenteils nur dunkelgelb

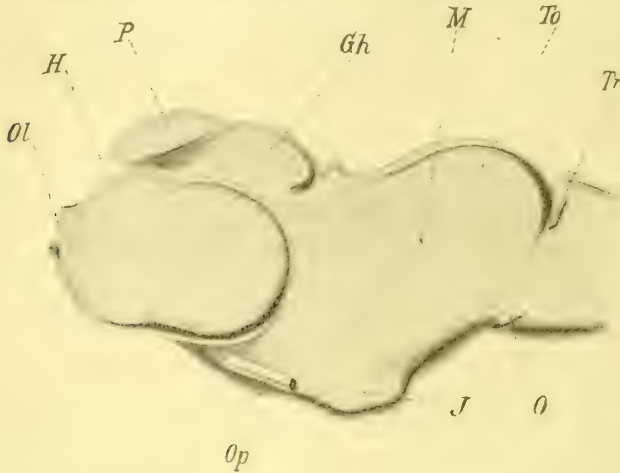


Fig. 1. Die vordere Hälfte des Gehirns von *Ammocoetes*, die laterale Fläche. Die Zeichnung stellt das präparierte Gehirn dar, an dem durch Rekonstruktion aus der Schnittserie der Austritt des N. mesencephalicus angegeben ist. Vergr. 30mal. *Ol* Lobus olfactorius, *H* Hemisphäre, *P* Pinealauge, *Gh* Gangl. habenulae, *M* N. mesencephalicus, *To* Tectum opticum, *Tr* N. trochlearis, *O* N. oculomotorius, *I* Infundibulum, *Op* N. opticus.

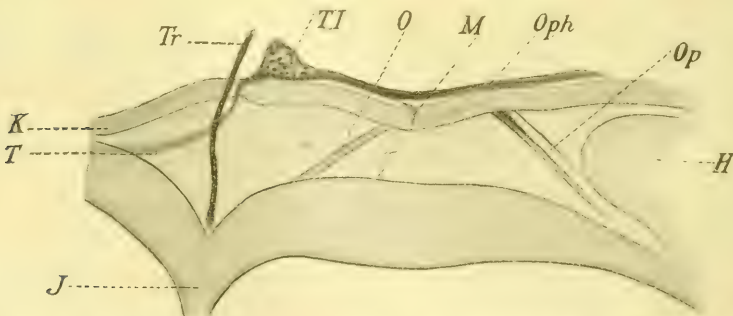


Fig. 2. Eine halbschematische Darstellung des Verlaufes des N. mesencephalicus, nach einer Serie der horizontalen Schnitte gezeichnet; die betreffenden Nerven sind durch Rekonstruktion angegeben. Das Gehirn ist horizontal durchgeschnitten in der Ebene des Austritts des N. mesencephalicus abgebildet. Vergr. 30mal. *J* Isthmus, *T* Trigemini I, *K* Kranialmembran, *Tr* N. trochlearis, *TI* Gangl. trigemini I, *O* N. oculomotorius, *M* N. mesencephalicus beim Durchtritt durch die Kranialmembran, *Oph* N. ophthalmicus profundus, *Op* N. opticus, *H* Hemisphäre.

bleiben. Die Fasern des von mir gefundenen Nerven dokumentieren sich, soweit sie im Mittelhirn zu verfolgen sind, nach dem Grade der Schwärzung als sensibel. Auf einem am meisten gelungenen Präparate (Fig. 3) sieht man, daß eine der Fasern nahe der Seitenfläche des Mittelhirns sich kaudal umbiegt, während die anderen Fasern bogenförmig an das zentrale Grau bis an den frontalen Dendriten der vordersten MÜLLERschen Riesenzelle gelangen. Indem die Fasern sich um den Dendriten winden, gehen sie aus der frontalen Richtung in die sagittale über, und verschwinden inmitten der Fasern des Tr. spino-thalamicus. Hierbei ist keine unmittelbare Beziehung dieser Fasern zu den Zellen des Gehirns nachzuweisen. Die longitudinalen Abschnitte der Fasern breiten sich genau ebenso aus wie die zentralen Endigungen des Acusticus,



Fig. 3. Der zentrale und intrakranielle Verlauf des N. mesencephalicus, nach drei Horizontalschnitten kombiniert. Färbung nach R. v. CAMALscher Neurofibrillenmethode. Vergr. 145mal. C Kranialmembran, M N. mesencephalicus, A Arachnoidalgewebe, Mz die vorderste MÜLLERsche Zelle, E Ependym.

Trigeminus, teilweise des Glossopharyngeus und Vagus bei demselben Tiere.

Es ist also sehr wahrscheinlich, daß der Nerv der sensiblen Gruppe angehört. Ich schlage vor, ihn den Nerven des Mittelhirns, Nervus mesencephalicus, zu nennen.

Das Vorhandensein eines N. mesencephalicus (mihi) bei Ammonoetes bis zu der Zeit der Metamorphose<sup>1)</sup> spricht selbstverständlich für die Notwendigkeit einer neuen und sorgfältigeren Untersuchung der Entwicklung der präotischen Kopfnerven. Nach den neuesten hierhergehörigen Untersuchungen von KOLZOFF (3) sollen bei Ammonoetes

1) Bei dem erwachsenen Petromyzon habe ich ihn bis jetzt nur einmal gefunden.

vor dem Trigeminus I keine deutlichen Rudimente der segmentalen Ganglien vorhanden sein. Nun behauptet jedoch der Verfasser, daß die Ganglienplatte jedenfalls bis an das vordere Ende des Hirnröhres läuft. Der 1. Trigeminus oder genauer sein Ganglion entsteht aus der Ganglienplatte in einigem Abstände von dem vorderen Hirnende. Der ganze Abschnitt vor dem G. trigemini I bildet sich in die Masse der Mesenchymzellen um, zu der sich, nach der Ansicht des Verfassers, Zellen aus anderen Quellen hinzugesellen. Die Mesenchymzellen bilden das Material für das lockere Bindegewebe, von dem das Geruchsorgan ebenso wie das Auge und die Muskeln des vorderen Teiles des Kopfes umgeben werden.

Diese KOLZOFFSchen Ausführungen stehen im schroffen Gegensatz zu den früheren Beobachtungen von KUPFFER (4), die dieselbe Frage betreffen. Dabei wiederholt KOLZOFF das Tatsächliche in den Beobachtungen von KUPFFER, nur deutet er die Befunde in anderer Weise. Die Zellen des vorderen Abschnittes der Ganglienplatte ordnen sich, nach den Beobachtungen von KOLZOFF, nicht strangförmig an, sondern bilden Platten, die mit ihrer breiten Oberfläche dem Gehirn anliegen. Daraus schließt der Verfasser, daß solche Platten auch äußerlich keinesfalls den Nerven ähnlich sein können. Auf dem Querschnitte findet KOLZOFF nicht immer die von KUPFFER beschriebenen 3 übereinander liegenden Platten, sondern manchmal nur zwei oder sogar eine einheitliche Zellenmasse, welche aus mesenchymatischen Elementen besteht. Ein kleiner Teil dieser Zellen wandelt sich jedoch in die Elemente des I. Trigeminus um.

Die angeführten Behauptungen von KOLZOFF erscheinen mir nicht genügend beweiskräftig. Warum kann sich aus der Zellenplatte kein plattes Ganglion resp. Nerv entwickeln? In welcher Weise nehmen Mesenchymzellen Anteil an der Nervenbildung, ohne sich vorher in eine Ganglienzelle zu verwandeln?

Durch meinen Befund des N. mesencephalicus erscheint der betreffende Teil der sonst sehr gediegenen Arbeit von KOLZOFF nicht ganz richtig, und die alten Beobachtungen von KUPFFER behalten vollkommen ihre Bedeutung bei.

KUPFFER hielt es für sehr wahrscheinlich, daß bei *Ammocoetes* sich vor dem Trigeminus I aus der Ganglienplatte noch 2 segmentale Nerven anlegen. Der erste von diesen zwei Nerven steht in Beziehung zu dem Olfactorius. Die Arbeiten von ALLIS, SEWERTZOFF, LOCY und PRINCUS über den accessorischen Olfactorius bestätigten das Vorhandensein dieses ersten segmentalen Nerven vollkommen. Das erste Neuromer hat demnach tatsächlich einen dorsalen sensiblen Nerven und ein Ganglion.



Der zweite Zellstrang der Ganglienplatte entspricht dem *N. thalamicus*, den FR. J. PLATT (5) bei einem Selachierembryo beschrieben hatte. Dieser Strang besteht auf einem frontalen Querschnitte des Embryo aus drei Zellreihen, von denen in späteren Stadien nur eine Reihe verbleibt, die sich an den Scheitel der Augenblase anlegt. Sie verliert schließlich ihre Verbindung mit dem Gehirn, schließt sich an das Gangl. trigemini I an und erscheint dann als der ventrale Ast des *N. ophthalmicus* — *N. ciliaris*.

Die Topographie des *N. thalamicus* bei Selachierembryonen war dann von HOFFMANN (2) genauer bestimmt worden. Seiner Beschreibung zufolge wächst nach der Schließung des Blastoporus aus dem Hirndach an der Stelle, wo später das Zwischenhirn in das Mittelhirn umbiegt, ein Nerv aus. Er verläuft über dem Augensiel und schwillt an seinem Ende zu einem kleinen Ganglion an. Das Ganglion stellt die Anlage des *G. ciliare* VAN WIJES dar, gehört dem zweiten palingenetischen Somit an, und verschmilzt mit dem Teil des Trochleo-trigeminus, die die Anlage des Trochlearis bildet. HOFFMANN bezeichnet den Nerven „thalamo-ophthalmicus“; der Abschnitt, welcher sich vom Hirndach bis zum Ganglion erstreckt, wird „Thalamicus“ genannt, und das andere Stück, welches vom Ganglion ciliare nach seiner Vereinigung mit dem Trochleo-trigeminus auswächst, behält den Namen *N. ophthalmicus profundus* bei.

Der *N. thalamicus* ist rein sensibel und verschmilzt unmittelbar an seiner Ursprungsstelle vom Hirndach mit der Epidermis, dann schnürt er sich von dieser ab und degeneriert später in seinem näher an das Ganglion ciliare gelegenen Abschnitte vollständig. Dorsalwärts bleibt er aber als ein überaus zarter unter dem zweiten palingenetischen Kopfsomiten von Ganglion ciliare (trigemini I) entspringender Hautast fortbestehen.

Weder KUPFFER noch J. PLATT haben die Differenzierung der Nervenfasern oder Ganglienzellen in dem *N. thalamicus* wahrgenommen; die erwähnten Zellstränge werden für Ganglien oder Nervenrudimente nur aus dem Grunde gehalten, weil sie aus der Ganglienplatte entstehen, da alle dorsalen Nerven auf dem betreffenden Entwicklungsstadium durch ähnliche Zellstränge dargestellt sind. Was den rudimentären accessorischen Olfactorius anbetrifft, so ist es jetzt nicht erforderlich, die Ansicht KUPFFERS über die Teilnahme der Zellen desselben an der Bildung des definitiven Olfactorius aufrecht zu erhalten. Möge die GEGENBAURSCHE Behauptung von der besonderen, nicht segmentären Bedeutung des Olfactorius zu Recht bestehen oder nicht, durch die Untersuchungen von LOCY und von PINCUS erhalten wir die

Möglichkeit, im Nervus terminalis der Selachier und Dipnoer (BURCKHARDT) das echte Rudiment des Olfactorius accessorius von Ammocoetes zu sehen.

Wenn wir, von den Verhältnissen bei Ammocoetes kurz vor der Metamorphose ausgehend, die Entwicklung des N. mesencephalicus (mihi) darzustellen versuchen, so wird der Verlauf der Entwicklung sicher derselbe sein, wie bei dem Nervus thalamicus. Die Ganglienzellen des N. mesencephalicus befinden sich im Ganglion des Trigeminus I und die Zellen des N. thalamicus (auctorum) gesellen sich zu demselben Ganglion. Jede dorsale Wurzel wächst aus dem Ganglion zentripetal; in einem gewissen Moment der Umwandlung der Zellen der Ganglienplatte in die echten gangliösen Zellen verliert die ganze Ganglienanlage ihren Zusammenhang mit dem Gehirn. Dasselbe geschieht auch bei dem N. thalamicus. An der Behauptung von KUPFFER, daß die Anlage des N. thalamicus sich in den N. ciliaris umwandelt, trägt der Glaube an die Kettentheorie die Schuld. Die Vermutung, daß im N. ciliaris die Fasern des N. mesencephalicus eingeschlossen sind, hat jedoch vieles für sich.

Ich betrachte somit den N. mesencephalicus als den bis an die Endstadien des Ammocoetes erhalten gebliebenen N. thalamicus (auctorum). Ich nenne ihn nicht N. thalamicus, weil er zum Thalamus eigentlich gar keine Beziehungen hat, und schlage die mehr indifferente und in topographischer Hinsicht richtigere Bezeichnung N. mesencephalicus vor. Unseren modernen Kenntnissen zufolge stellt er den zweiten echten metameren Nerven des Kopffendes dar.

Die neue Arbeit von DOHRN (1) gibt eine Möglichkeit, den N. mesencephalicus mit den frühesten Stufen der Existenz der Nervenleiste im Bereiche des Mittelhirns zu verbinden. Nach DOHRNS Untersuchungen bildet die Nervenleiste des Mittelhirns bei Selachiern das Ganglion mesocephalicum (G. trigemini I), das sich an das Ganglion Gasseri schließt. Im G. mesocephalicum erscheinen Nervenfasern, wobei die zentripetalen Fasern in das G. Gasseri eindringen, die zentrifugalen den N. ophthalmicus profundus bilden. Die zentripetalen Fasern schlagen eine ganz andere Richtung ein als diejenigen, welche man nach dem Ursprung der Fasern vom Mittelhirn erwarten müßte.

Infolge der Auffindung des N. mesencephalicus halte ich eine andere Deutung als die von DOHRN gegebene für zulässig. Das Ganglion mesocephalicum ist bei *Torpedo marmorata* vom Anfang seiner Differenzierung an mit dem Ganglion Gasseri durch die Kommissur verbunden. Es ist nun denkbar, daß die Fasern des Ganglion mesocephalicum und des Nervus ophthalmicus profundus nichts anderes als die Fasern des

Ganglion Gasseri sind, die durch die Kommissur verlaufen; die Zellen des G. mesocephalicum, die dem N. mesencephalicus entsprechen, degenerieren schließlich vollständig, so daß kein Rudiment des N. mesencephalicus bei *Torpedo* erhalten bleibt. Ein Teil der Zellenmasse des G. Gasseri schließt sich an das G. mesocephalicum an und bildet das Ganglion trigemini I.

In solcher Weise scheint mir die sonderbare Differenzierung der Nervenfasern im G. mesocephalicum in der Richtung zum Nervus ophthalmicus profundus erklärbar und für die Neuromerie fatale Treulosigkeit des Nerven seinem Encephalomer gegenüber schwindet. Die eigentümliche Lagerung des N. trochlearis zeigt, daß in diesem Gebiet die starken Verschiebungen cänogenetisch entstanden sind. Es ist deswegen keine Notwendigkeit vorhanden, den Zusammenhang des Ganglion trigemini I mit dem Mittelhirn für uralt anzunehmen; dieses Ganglion verdient den Namen mesocephalicum nur in dem Grade, als es die Elemente des N. mesencephalicus (mibi) in sich birgt. In den meisten Fällen existiert kein derartiger Nerv, und das G. trigemini I kann nicht als G. mesocephalicum bezeichnet werden.

Die Verhältnisse des Trochlearisursprunges bei *Ammocoetes* zeigen, daß dieser Nerv ursprünglich auch mit dem Mittelhirn nichts zu tun hat. Die Endausbreitungen des N. trigeminus I sens. gehören (primär) der Medulla an, infolgedessen der Nerv dem Rhombomer angehören muß.

Der Name Ganglion ciliare (VAN WIJHE) hat auch wenig Berechtigung, da ich bei *Ammocoetes* das wirkliche Ganglion ciliare im Zusammenhange mit dem N. oculomotorius finde.

#### Literatur.

- 1) DOHRN, A., Studien. 25. Der Trochlearis. Mitteil. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. 18, 1906/08.
- 2) HOFFMANN, C. K., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Selachien. Morphol. Jahrb., Bd. 24, 1896; Bd. 25, 1897 und Bd. 27, 1899.
- 3) KOLZOFF, Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Petromyzon Planeri*. Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, Nouv. Sér., T. 15, 1902.
- 4) KUPFFER, C., Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. 2. Heft. Die Entwicklung der Kopfnerven von *Ammocoetes Planeri*, München 1895.
- 5) PLATT, J., A contribution to the morphology of the vertebrate head, based on a study of *Acanthias vulgaris*. Journal of Morphology, Vol. 5, 1891.



Nachdruck verboten.

## Erwiderung an Herrn Prof. RONCORONI zur Frage der corticalen Schichteneinteilung.

Von K. BRODMANN.

In No. 2, Bd. 34 des Anat. Anz. findet sich eine Notiz von R., welche sich mit der von mir seit Jahren vertretenen Anschauung eines einheitlichen sechsschichtigen Grund- oder Urtypus der Großhirnrinde des Menschen beschäftigt und in dem Satze gipfelt, daß Verfasser bereits 1895 eine mit der meinigen in allen Punkten übereinstimmende Schichteneinteilung beschrieben habe, daß also die Priorität hierfür ihm gebühre.

An dieser Darstellung ist zweierlei unrichtig oder mißverständlich.

1) Ein sechsschichtiger Rindenbau ist zuerst von BEVAN LEWIS und CLARKE in den Jahren 1878 und 1880, also lange vor RONCORONI, und später wiederholt von anderen Autoren beschrieben worden.

2) Die Einteilung RONCORONIS stimmt nur in der Zahl der Schichten, also in einem rein äußeren Merkmal, mit der meinigen überein; die Art, wie er die einzelnen Schichten abteilt, ist jedoch eine grundverschiedene. Er trennt die „Pyramidenschicht“ (meine III. Grundschicht) in zwei Schichten, hat dafür aber die morphologisch und genetisch überaus wichtige Ganglienschicht (meine V. Grundschicht) völlig übersehen und zählt diese gar nicht mit, wie aus dem Vergleich seiner beiden Figuren 1 und 2 ohne weiteres hervorgeht. Er kommt also gewissermaßen nur zufällig zur gleichen Schichtenzahl, im Wesen sind seine und meine Gliederung des Rindenquerschnittes gänzlich verschieden.

Dazu kommt, daß R. bei Tieren eine andere und zwar verminderte Schichtung annimmt (bei den Tieren fehle die obere Körnerschicht häufig, die tiefe stets), während ich überall die Ansicht vertreten habe, daß die Hirnrinde in allen ihren regionären Variationen und bei allen Säugetieren auf einen gemeinsamen sechsschichtigen tecto-genetischen Grundtypus zurückführbar ist. Die nähere Begründung hierfür findet sich in einer demnächst erscheinenden Monographie über den Zellenbau der Großhirnrinde in der Säugetierreihe.

### Bücheranzeigen.

Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre. Ein populär-wissenschaftlicher Vortrag und zugleich ein Wort gegen JOH. REINKE von L. PLATE. Mit 14 Textfig. Leipzig, B. G. Teubner, 1909. 57 pp. Preis geh. 1 M. 60 Pf.

PLATE, der auserlesen ist, Nachfolger von ERNST HAECKEL in Jena zu werden, veröffentlicht hier einen Ende Februar 1908 in Berlin auf Veranlassung der Ortsgruppe Berlin des deutschen Monistenbundes ge-

haltenen Vortrag in etwas erweiterter Form. Pl. ergreift diese Gelegenheit, um gegen REINKE (Botaniker in Kiel) zu polemisieren, indem er „eine kleine Blütenlese aus den widerspruchsvollen Gedanken dieses Mannes“ zusammenstellt. — Der Vortrag soll nicht nur über sein eigentliches Thema aufklären, sondern auch beweisen, daß der Monismus, wenigstens im Sinne des Verf. (und des Vorstandes des Monistenbundes), „durchaus nicht atheistisch oder materialistisch ist, sondern nur die überlebten Anschauungen der Orthodoxie, namentlich der katholischen, bekämpft und für eine vernunftgemäße, naturwissenschaftlich begründete Weltanschauung eintritt“.

Ueber Zweck und Bedeutung einer nationalen Rassenhygiene (National-Eugenik) für den Staat. 14. ROBERT BOYLE-Vorlesung, geh. vor dem „Oxford University Junior Scientific Club“ am 17. Mai 1907 von **Karl Pearson** (London). Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner (München, Archiv-Ges.). Abdr. a. d. Archiv f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie, 5. Jahrg., 1908. 36 pp. Preis 1 M.

„Die Zeit scheint gekommen zu sein, wo die biologischen Wissenschaften anfangen müssen, dem Menschen dienstbar zu werden . . .“ Hierzu brauchen wir vor allem die Kenntnis der Vererbung, Variation, Auslese und Fruchtbarkeit beim Menschen und der Beziehung der Ergebnisse zur Tüchtigkeit der Rasse. Diesem Zweige der Biologie hat FRANCIS GALTON den Namen der „Wissenschaft von der National-Eugenik“ gegeben und in London ein Laboratorium hierfür gegründet, bis jetzt das einzige auf der Welt.

Die kleine, für alle Biologen und alle, die sich für Biologie und Rassenfragen, für die Zukunft der Menschheit interessieren, wichtige Schrift sei dem Studium empfohlen.

Die geschlechtliche Zuchtwahl. Von **Charles Darwin**. Deutsch von **Heinrich Schmidt** (Jena). Leipzig, Alfred Kröners Verlag. 288 pp. Preis 1 M.

Der Verlag Kröner läßt hier der „Entstehung der Arten“ und der „Abstammung des Menschen“ das dritte populäre Hauptwerk DARWINS folgen, das ursprünglich mit der „Abstammung“ vereinigt war, aber besser, wie D. selbst zugab, getrennt wird. Das Erscheinen dieser billigen Volksausgabe wird auch dem Fachmann, der seinen DARWIN bequem und billig — vielleicht auf Reisen — lesen will, erwünscht sein. (Bei einer späteren Ausgabe müßten einige Druckfehler verbessert werden, z. B. p. 245, Spalte 2; hier steht der 3. und 4. Satz von unten: „die Kinder der Australier . . .“ zweimal wörtlich hintereinander.)

B.

## Anatomische Gesellschaft.

Für die 23. Versammlung (Gießen, 21.—24. April 1909) sind angemeldet:

Referat. K. v. BARDELEBEN: Ueber bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei höheren Tieren. Mit Lichtbildern.

Vorträge.

- 1) Herr FUCHS: Ueber die Entwicklung einiger Deckknochen bei den Säugetieren (Vomer, Maxillare, Pterygoid).
- 2) Herr BARBIERI: Les racines postérieures ou dorsales des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques. (Présentation de chiens opérés; expériences dans le congrès.)
- 3) Derselbe: Structure de la rétine. Présentation de lapins opérés.
- 4) Herr STRAHL: Neue Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta.

Demonstration: Placentar-Präparate.

- 5) Herr HENNEBERG: Bedeutung der Ohrmuschel.

Die Gesellschaft hat auf der letzten Versammlung (s. Verh. 1908, p. 306) beschlossen, daß fortan der Schluß der Anmeldungen zu Vorträgen vier Wochen vor Beginn der Versammlung — diesmal also am 24. März — oder sobald die Zahl 25 (Vortragende) erreicht ist, geschehen und daß das Programm an alle Mitglieder direkt per Post versandt werden soll.

Jahres-Beiträge zahlten (s. No. 3/4) die Herren: v. D. BROECK (09. 10), RAWITZ, SIMONETTA, SOLTSMANN, STILLING, GIGLIO-TOS, THOMA (09. 10), VAN BAMBEKE, HELLY, MINGAZZINI, ALBANESE, TORNIER, MUNK (09. 10), SPEMANN, ZIETZCHMANN, KRAUSS, TOLDT (09. 10), BARBIERI, BOEKE, GOEPPERT, JOLLY (09. 10), MOLLIER, MOSER, NEUMAYER, PENSA, L. SALA, SAINT HILAIRE (09. 10), TRIEPEL, GEROTA. B.

### Zusätze und Berichtigungen

zu dem Aufsatz von R. BERRY and NEWTON (Melbourne) „A Study of the superficial Veins of the superior Extremity in 300 living Subjects“ in No. 22/23, Bd. 33 dieser Zeitschrift.

Auf p. 591, al. 2, Zeile 4 ist statt N-shaped zu lesen: **M**-shaped. Auf p. 601 ist bei 5. und 6. das Wort „type“ zu streichen.

In der Literatur ist hinzuzufügen:

- 17) BARDELEBEN, K., Die Hauptvene des Armes, Vena capitalis brachii. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 14, 1880, p. 586.

Abgeschlossen am 24. Februar 1909.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 18. März 1909. ✻

No. 7 und 8.

INHALT. Aufsätze. **Friedr. Meves**, Ueber Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo. Mit 3 Abbildungen. p. 161–165. — **Victor Knoche**, Ueber die Struktur der sogenannten „interstitiellen Körner“ (KOELLIKER) der Flügelmuskulatur der Insekten. Mit 7 Abbildungen. p. 165–167. — **M. Nowikoff**, Ueber den Chromidialapparat in den Zellen des Subradularknorpels von *Haliotis tuberculata*. Mit einer Tafel. p. 168–173. — **S. Citelli**, Su un metodo facile di preparazione macroscopica d'assieme dell'orecchio medio e interno. Con 2 figure. p. 173–182. — **K. Okajima**, Ueber das Hyobranchialskelett von *Onychodactylus*. Mit 2 Abbildungen. p. 182–185. — **K. Jazuta**, Zwei Fälle von Abwesenheit der Epitrochlea humeri mit Sesambeinen in den Haftbändern des Ellenbogengelenks in einem Falle. p. 186–188. — **C. J. Patten**, Persistence of the embryonic Arrangement of the post-renal Part of the Cardinal Veins. With one Figure. p. 189–191.

Bücheranzeigen. O. ABEL, p. 191.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge zur 23. Versammlung in Gießen, vom 21.–24. April 1909. — Quittungen, p. 192.

Literatur. p. 17–32.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo.

Vorläufige Mitteilung.

Von FRIEDR. MEVES in Kiel.

Mit 3 Abbildungen.

Die Frage, wie die Bildung der Muskelfasern in späterer embryonaler Zeit stattfindet, wird heute, nachdem die MARGÖ<sup>1)</sup>-

---

1) TH. MARGÖ, Neue Untersuchungen über die Entwicklung, das Wachstum etc. der Muskelfasern. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 20, 1861.

PANETHschen<sup>1)</sup> „Sarkoplasten“ als „Sarkolyten“ [S. MAYER<sup>2)</sup>], d. h. als Zerfallsprodukte, erkannt sind, nach WEISMANN<sup>3)</sup> und FELIX<sup>4)</sup> fast allgemein<sup>5)</sup> dahin beantwortet, daß zunächst eine Vermehrung der Muskelfaserkerne eintritt, welche sich in zwei oder mehreren Reihen anordnen, und daß die Faser sich dann in Tochterfasern spaltet, deren Anzahl derjenigen der Reihen entspricht.

Untersuchungen über Wachstum der quergestreiften Muskelfasern, welche am Bein des Hühnerembryo angestellt wurden, haben mir demgegenüber ergeben, daß es hier (und wohl auch anderswo) eine Vermehrung durch Längsspaltung überhaupt nicht gibt; die in späterer embryonaler Zeit erfolgende Neubildung von Muskelfasern geht vielmehr ausschließlich nach prinzipiell dem gleichen Modus wie ihre erste Entstehung vor sich.

Die Gliedmaßen eines 3—4-tägigen Hühnerembryos bestehen bekanntlich aus einer Masse kleiner, dicht gedrängter Zellen, „von denen man nicht angeben kann, was dem Mesenchym des Körpers, der Muskulatur oder den Nerven angehört“. Das Cytoplasma sämtlicher Zellen schließt geschlängelte Chondriokonten ein.

In diesem dichten Gewebe entstehen nun die ersten Muskelfasern durch Verschmelzung von aneinandergereihten Zellen als Fäden, welche an denjenigen Stellen, wo die Kerne liegen, spindelförmig angeschwollen sind; dazwischen bleiben zahlreiche, meist spindelförmige Zellen liegen.

In den zylindrisch gewordenen Muskelfasern nehmen die Fibrillen, welche aus den Chondriokonten hervorgegangen sind, eine periphere Lage ein; im Inneren liegen, in Abständen voneinander, die Kerne und in den Zwischenräumen zwischen ihnen geschlängelte Chondriokonten, einzeln oder knäueiförmig zusammengeballt, welche noch keine Verwendung zur Fibrillenbildung gefunden haben. Die anfangs frei zwischen den Muskelfasern liegenden Zellen haben sich nunmehr den Muskelfasern größtenteils aufgelagert, so daß sie eine Bekleidung

1) J. PANETH, Die Entwicklung von quergestreiften Muskelfasern aus Sarkoplasten. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 92, Abt. 3, 1885.

2) S. MAYER, Die sogenannten Sarkoplasten. Anat. Anz., Jahrg. 1, 1886.

3) AUG. WEISMANN, Ueber das Wachsen der quergestreiften Muskelfasern nach Beobachtungen am Frosch. Zeitschr. f. rationelle Medizin, 3. Reihe, Bd. 10, 1861.

4) W. FELIX, Ueber Wachstum der quergestreiften Muskulatur nach Beobachtungen am Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 48, 1889.

5) Man vergleiche die Lehrbücher der Entwicklungsgeschichte.

derselben bilden. Und zwar umschneiden sie anfänglich vielfach mehrere dicht gedrängt nebeneinander liegende Fasern gemeinsam.

Diese Zellen an der Oberfläche der Fasern bzw. Faserbündel vermehren sich nun weiter durch Teilung, während die Fasern selbst an

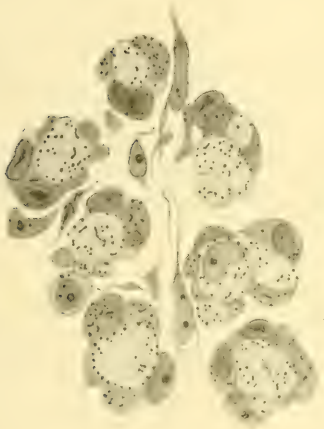


Fig. 1.

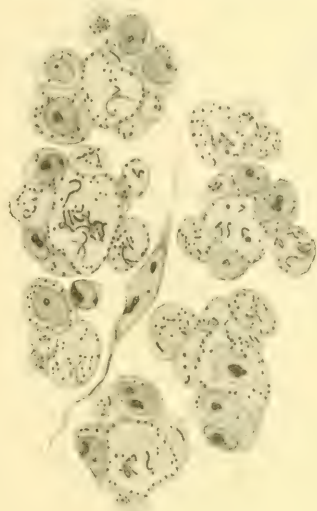


Fig. 2.

Fig. 1. Querschnitt durch Beinmuskelfasern eines Hühnerembryo von 10 Tagen. Myoblastenscheiden; an einigen Stellen junge Muskelfasern im Entstehen begriffen. In den Myoblasten und Muskelfasern sind die meisten der in ihnen enthaltenen Chondriokonten, in den Muskelfasern außerdem die bereits gebildeten Fibrillen quergetroffen. Modifiziertes FLEMMINGSches Gemisch, Eisenhämatoxylin.

Fig. 2. Querschnitt durch Beinmuskelfasern eines Hühnerembryo von 13 Tagen. Aeltere Faserquerschnitte von jüngeren und Myoblasten umgeben. Im Inneren der meisten älteren Fasern gewundene Chondriokonten, die zur Fibrillenbildung noch keine Verwendung gefunden haben. Behandlung wie bei Fig. 1.

Fig. 3. Querschnitt durch Beinmuskelfasern eines Hühnerembryo von 15 Tagen. Myoblasten nur noch vereinzelt vorhanden. Behandlung wie bei Fig. 1.

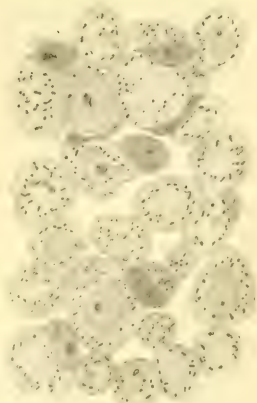


Fig. 3.

Dicke zunehmen. Die Faserbündel zerlegen sich der Länge nach in die Einzelfasern. Die letzteren werden ebenso wie vorher die ganzen Faserbündel von den inzwischen gewucherten Zellen umschieden. Man vergleiche Fig. 1, aus einem Querschnitt durch das Bein eines 10-tägigen



Hühnerembryo; die Zellscheide ist, wie die Figur zeigt, nicht immer ganz kontinuierlich, sondern es gibt Stellen der Faseroberfläche, die von Zellen frei sind. Zwischen den Fasern mit ihren Zellscheiden liegen Stränge von jungem Mesenchymgewebe.

Die Zellen, welche die Muskelfasern in der eben geschilderten Weise umscheiden, sind, wie die fernere Entwicklung zeigt, Myoblasten. Man konstatiert nämlich, daß sie sich weiter an der Oberfläche der Muskelfaser, welcher sie anliegen, in Reihen anordnen, aus denen junge Muskelfasern entstehen. Solche finden sich, auf dem Querschnitt getroffen, schon in Fig. 1 an verschiedenen Stellen; sie sind an der hellen Beschaffenheit ihrer interfibrillären Substanz kenntlich. Die jungen Fasern liegen zunächst in engem Kontakt mit der primär entstandenen Faser und sind mit ihr zu einem Bündel vereinigt. Später werden sie, indem sie an Dicke zunehmen, mehr und mehr selbständig (man vergleiche Fig. 2, Querschnitt durch Beinmuskelfasern eines 13-tägigen Embryo).

Auf diese Weise wird der größte Teil der Myoblasten in verhältnismäßig kurzer Zeit aufgebraucht. Jedoch sieht man solche auch noch auf dem Querschnitt der Fig. 3 (Beinmuskelfasern eines 15-tägigen Embryo) einzelnen Muskelfasern (besonders den beiden vorhandenen älteren) anliegen. Diese übrig gebliebenen Myoblasten können sich fernerhin gleichfalls noch in Muskelfasern umwandeln.

MORPURGO<sup>1)</sup> (1898), welcher die Entwicklung der Skelettmuskeln bei neugeborenen und sehr jungen Ratten studiert hat, ist ebenfalls zu dem Resultat gekommen, daß die Vermehrung der Muskelfasern nicht durch Längsteilung erfolgt, sondern auf Grund einer Neubildung aus „noch nicht differenzierten Muskelementen“; jedoch hat er Bilder, wie die hier in Fig. 1 wiedergegebenen, welche die primär angelegten Fasern von Myoblasten umscheidet zeigen, bei seinem Objekt jedenfalls nicht vor Augen gehabt. MORPURGO schreibt: „Bei neugeborenen und sehr jungen Ratten habe ich regelmäßig alle Stadien der Entwicklung von neuen Fasern gefunden. Noch nicht differenzierte Elemente liegen zwischen und an gut ausgebildeten quergestreiften Fasern; sie sind spindelförmig und vermehren sich durch Karyokinese; die in der Richtung der Längsachse des Muskels orientierten neugebildeten Elemente gestalten sich zu langgestreckten Bändern, den ersten Anlagen von den Fasern . . . Die jungen, den dickeren und besser ausgebildeten Fasern anliegenden Fäserchen könnten leicht als

1) B. MORPURGO, Ueber die postembryonale Entwicklung der quergestreiften Muskeln von weißen Ratten. Anat. Anz., Bd. 15, 1899.



durch Längsteilung von älteren Fasern hervorgegangene Elemente angesehen werden. Dies wäre aber eine Täuschung, da sie nicht Teile von älteren Fasern sind, die zu selbständigen abgetrennten Gebilden werden, sondern die Produkte von Zellen, die den ausgebildeten Fasern entlang sich vermehren und nach und nach sich zu quergestreiften Fäserchen differenzieren.“

Kiel, Mitte Februar 1909.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Struktur der sogenannten „interstitiellen Körner“ (KOELLIKER) der Flügelmuskulatur der Insekten.

Vorläufige Mitteilung.

Von VICTOR KNOCHE.

(Aus dem physiologischen Institut zu Jena.)

Mit 7 Abbildungen.

Die immer zahlreicher werdenden Angaben über die Verbreitung der sogenannten „Halbmondkörperchen“, die M. HEIDENHAIN in Beckendrüsenzellen von Triton helveticus beschreibt, veranlassen mich, eine kurze Mitteilung über die Struktur der „interstitiellen Körner“ zu machen, welche letztere morphologisch mit jenen „Halbmondkörperchen“ übereinstimmen.

Ich behalte mir vor, nach Untersuchung eines größeren Materials ausführlicher auf den Gegenstand zurückzukommen.

Die „interstitiellen Körner“ von Musca vomitoria oder domestica erscheinen frisch oder in einer indifferenten Flüssigkeit (6,5-proz. Rohrzucker) untersucht rund oder oval, quellen jedoch in gewissen Reagentien zu eigentümlichen Gebilden auf, deren Struktur verschieden gedeutet wurde.

In physiologischer Kochsalzlösung von 0,6 Proz. stellen sie durchsichtige Kugeln dar, die an verschiedenen Stellen der Peripherie dunkler erscheinen; diese Verdunkelung kann aber auch einseitig liegen und erscheint dann in der Form eines „Halbmondes“, wie es schon KOELLIKER bezeichnet hat.

Im ungefärbten Zustande sind jedoch die feineren Strukturverhältnisse wegen der Blässe der Körner schwer zu beobachten. — Färbt man dagegen die so gequollenen Körner mit Säurefuchsin, so bemerkt man, daß die undurchsichtige Substanz, die sich intensiv rot tingiert hat, die Form einer einseitig ausgehöhlten Kappe besitzt, die

eine durchsichtige, nur äußerst schwach gefärbte Kugel umfaßt (Fig. 1 und 2). Die Form des „Halbmondes“ ist also nur der optische Querschnitt jener Kappe. — In anderen Fällen erscheint die undurchsichtige Substanz in Form von zwei symmetrischen Klappen, die wie eine Muschelschale die durchsichtige Kugel umfassen (Fig. 3) oder auch in Form von unregelmäßigen Bruchstücken, die der Oberfläche der durchsichtigen Kugel aufgelagert sind (Fig. 4 und 5).



Fig. 1, 2, 3, 4 und 5: „interstitielle Körner“, die in 0,6-proz. NaCl-Lösung gequollen und mit Säurefuchsin gefärbt wurden (*Musca domestica*). In *a* (Fig. 4 und 5) sind die „I. K.“ in der Größe dargestellt, in welcher sie bei der Vergrößerung mit Homog. Immers.  $\frac{1}{12}$  Ok. 12 (Zeiß) erscheinen.

Solche Verhältnisse lassen schon an und für sich vermuten, daß die „interstitiellen Körner“ morphologisch aus zwei verschiedenen Teilen bestehen, von denen der eine (die Kugel) stärker quellbar ist als der andere (die sie umschließende, undurchsichtige Substanz). — Das Verhalten der Körner gegen Wasser, verdünnte Säuren, Alkalien und Alkohol bestätigen dies.

In destilliertem Wasser quellen die „interstitiellen Körner“ ungemein stark zu durchsichtigen Kugeln auf, wobei die undurchsichtige Substanz nur als kleine Reste auf der Kugeloberfläche zu sehen ist. — Läßt man aber die Körner (die Flügelmuskulatur) in destilliertem Wasser mehrere Stunden verweilen, so schwindet die durchsichtige Kugel vollkommen, und nur die erwähnten Reste der undurchsichtigen Substanz lassen sich unter dem Mikroskop noch erkennen.

Läßt man die Körner in 3-proz. HCl einige Stunden liegen, so erscheinen dieselben als formlose, geschrumpfte Klümpchen, die durch Säurefuchsin intensiv tingiert werden und ihr Quellungsvermögen verloren haben. — Bringt man dagegen die Körnchen in 3-proz. HCl, nachdem sie vorher durch die 0,6-proz. NaCl-Lösung zur Quellung gebracht wurden, und untersucht man dann erst, so erscheinen sie als einseitig ausgehöhlte Schalen, d. h. in der Form der undurchsichtigen Substanz an den gequollenen Körnern. — Von den durchsichtigen Kugeln ist nichts wahrzunehmen.

Kalilauge löst die Körner in der lebenden Muskelfaser auch in verdünntem Zustande (1 Proz.) nach einigen Stunden vollkommen auf.

Bringt man aber die Körner in 0,3-proz.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Lösung, so erscheinen dieselben, nach einigen Stunden, als stark gequollene Kugeln, die undurchsichtig und von Vakuolen durchsetzt sind (Fig. 6). Sie färben sich nur schwach mit Säurefuchsin. Hie und da bemerkt man aber die mit Säurefuchsin stark färbbare Substanz, die entweder als kleine Reste der Kugel aufliegen oder frei in Flüssigkeit schwimmen (Fig. 7).

Absol. Alkohol bringt die Körner der frischen Faser zur Schrumpfung, solche aber, die vorher durch physiologische Kochsalzlösung gequollen wurden, erleiden, wenn man Alkohol zufließen läßt, scheinbar keine Veränderung. Wenn aber die Körner vorher durch Säurefuchsin gefärbt wurden, so bemerkt man nach Behandeln mit absol. Alkohol, daß der schwach gefärbte Inhalt der Kugel schrumpft, wobei sich eine zarte Membran von derselben abhebt.

Aus den angeführten Reaktionen scheint sich zu ergeben, daß wir es hier nicht nur mit morphologisch, sondern auch chemisch verschiedenen Bestandteilen der „interstitiellen Körner“ zu tun haben, und es läßt sich eine gewisse Aehnlichkeit (wenigstens im morphologischen Sinne) mit den bekannten Aleuronkörnern (Proteinkörner, PFEFFER) nicht verkennen.

Ihre Eiweißnatur geht aus dem Verhalten gegen die mikrochemischen Eiweißreaktionen hervor. Mit Rohrzucker und Schwefelsäure färben sie sich rot und werden durch Salpetersäure gelb (Xantoproteinreaktion). Ueber ihre physiologische Bedeutung läßt sich zur Zeit ein sicheres Urteil nicht fällen, doch halte ich es für nicht unwahrscheinlich, daß es sich um Reservestoffe handelt, zumal das Vorkommen der „interstitiellen Körner“ in solcher Ausbildung gerade für die tätigsten Muskeln charakteristisch zu sein scheint. (Ich fand ganz ähnliche Körner von gleichem Verhalten u. a. auch in der Brustmuskulatur der Taube.)

Es muß weiteren Untersuchungen an einem größeren Material vorbehalten bleiben, über diese und anschließende Fragen Aufschluß zu geben.

Jena, den 23. Febr. 1909.



Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 6 und 7: „Interstitielle Körner“ nach Behandlung mit 0,3-proz.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Lösung.



Nachdruck verboten.

## Ueber den Chromidialapparat in den Zellen des Subradularknorpels von *Haliotis tuberculata*.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. M. NOWIKOFF.

Mit einer Tafel (II).

Die vorliegende Mitteilung soll als Anhang zu meiner vor kurzem erschienenen Arbeit über die Knorpelzellen <sup>1)</sup> betrachtet werden. Durch ein Gespräch mit Herrn Dr. R. GOLDSCHMIDT angeregt, habe ich längere Zeit, jedoch vergebens, nach deutlichen Chromidien in den Knorpelzellen von Wirbeltieren gesucht. In dieser Hinsicht untersuchte ich sowohl den ganz jungen, eben ausgebildeten, als auch den älteren Knorpel von einigen Amphibien, Reptilien, Cyclostomen und Säugetieren (Gelenkknorpel). In den Zellen dieser Knorpel kann ich, beim Anwenden von gewöhnlichen, zum Nachweis von Chromidien üblichen Färbungsmethoden, hier und da dichtere Anhäufungen im Protoplasma beobachten; sie sind aber stets rein protoplasmatisch, worauf sowohl ihre Struktur als auch ihre Farbe hindeuten. Meistenteils enthalten solche Anhäufungen in ihrer Mitte einen bzw. zwei Zentralkörper. In meiner oben genannten Abhandlung habe ich diese Gebilde als diejenigen bezeichnet, aus welchen bei der mitotischen Kernteilung die sog. Attraktionssphäre sich bildet. Die in den Knorpelzellen überall zerstreuten Kügelchen oder Bläschen vermochte ich ebensowenig für Chromidien zu halten, da ich zwischen ihnen und den Zellkernen keine Beziehungen nachzuweisen imstande war.

Nachdem ich jedoch meine Aufmerksamkeit dem Knorpel von *Haliotis tuberculata* gewidmet hatte, bemerkte ich schon auf dem ersten angefertigten Präparate fast in jeder Zelle neben dem Zellkern eine mehr oder weniger kompakte Masse der Körnchen, welche in bezug auf ihr Färbungsvermögen sowohl vom Zellkern als auch vom Protoplasma zu unterscheiden war. Deswegen habe ich eine Anzahl von Färbungsversuchen mit Schnittserien des in Sublimat (konzentrierte

1) M. NOWIKOFF, Beobachtungen über die Vermehrung der Knorpelzellen, nebst einigen Bemerkungen über die Struktur der „hyalinen“ Knorpelgrundsubstanz. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, 1908.

Lösung in Seewasser) fixierten Subradularknorpels angestellt. Der Übersichtlichkeit wegen stelle ich die Resultate einiger dieser Versuche in einer Tabelle zusammen <sup>1)</sup>.

Färbungsmethoden	Grundsubstanz	Zellplasma	Chromatin des Zellkerns	Chromidialmasse
Jodgrün-S. Fuchsin	rot	rosa	grün	rot
Boraxkarmin-Bleu de Lyon-Bismarckbraun	hellblau	braun	rot	violett
Boraxkarmin-Gemisch nach BLOCHMANN <sup>2)</sup>	blau	blau	rot	violett
Boraxkarmin - Dreifachfärbung nach MALLORY	dunkelblau	violett (hell)	rot	violett (dunkel)
Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN	grau	grau	schwarz	dunkelgrau

Es ist leicht zu ersehen, daß die neben dem Kern liegende Masse, welche, wie es später auseinandergesetzt werden wird, nichts anderes als einen Chromidialapparat darstellt, in bezug auf ihre Färbung eine Mittelstufe zwischen Kern und Protoplasma einnimmt. Betreffs der Form der Körnchenmasse möchte ich nur bemerken, daß sie außerordentlich verschieden sein kann. Außer rundlichen bezw. ovalen Massen, die neben dem Zellkern den Eindruck eines zweiten Kernes machen (Fig. 6 *chrmd*), finde ich mehr zerstreut liegende Körnchen (Fig. 3, 7 *chrmd*), auch Körnchenmassen, welche den Zellkern allseitig umhüllen (Fig. 4 *chrmd*) oder ein Ende desselben in Form einer Kappe bedecken (Fig. 9 *chrmd*). Das allgemeine Merkmal aller dieser Gebilde besteht darin, daß sie eine nahe Beziehung zum Zellkern zeigen.

Zum Studium der Herkunft von Chromidialkörnchen sind Schnitte mit different gefärbten Kernbestandteilen am geeignetsten. Wenn man feine Knorpelschnitte kurze Zeit (einige Minuten) mit einem Gemisch der  $\frac{1}{2}$ -proz. wässerigen Lösungen von Jodgrün und von S. Fuchsin behandelt, so bekommen die Chromatinkörnchen eine grüne und die Nukleolen (Plasmosomen) eine rote Farbe. Die Nukleolen sind hier

1) Nebenbei möchte ich bemerken, daß das Verhalten des Zellplasmas und der Grundsubstanz im Knorpel von *H. tuberculata* zu einigen Farbstoffen gerade umgekehrt von demjenigen im Wirbeltierknorpel ist. So färbt sich das Plasma des Subradularknorpels nach der Behandlung mit Bleu de Lyon und Bismarckbraun braun und die Grundsubstanz blau. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß hier nicht die Grundsubstanz, wie bei Wirbeltieren, sondern das Zellplasma mukoidhaltig, die Grundsubstanz dagegen mehr kollagenhaltig ist.

2) 0,01-proz. Lösung von triphenylsolanilintrisulfosaurem Natrium in gesättigter wässriger Pikrinsäurelösung.

weder ihrer Größe noch ihrer Zahl nach so konstant wie im Knorpel von Wirbeltieren. In einigen Kernen treffe ich nur einen sehr großen (Fig. 1 *n*) oder kleineren (Fig. 2 *n*) Nucleolus, in anderen gibt es mehrere Nukleolen verschiedener Größe (Fig. 4, 12 *n*). Sehr oft liegen sie an der Peripherie des Kernes und bilden dabei eine Art Hülle um den chromatinhaltigen inneren Kernteil (Fig. 12 *n*). Die größeren Nukleolen nehmen nicht selten fast eine ganze Hälfte des Kernes ein, welche vom übrigen Kern sogar mehr oder weniger deutlich abge-schnürt werden kann (Fig. 10). Daneben sind auch Zellen mit großen Nukleolen, welche jedoch im Protoplasma in unmittelbarer Nähe des Zellkernes liegen, vorhanden (Fig. 2 *n*). Manchmal sind solche Nukleolen sogar in einer Einbuchtung des Kernes gelegen (Fig. 8 *n*). Die großen Nukleolen können sowohl innerhalb als auch außerhalb des Kernes im Zustande des Zerfalls sich befinden, woraus zu schließen ist, daß auch diese Nukleolen, ebenso wie die kleineren, beim Austritt aus dem Zellkern Chromidialmasse liefern. Ich war bis jetzt nicht imstande, die Stadien aufzufinden, wo der Nucleolus halb im Kern, halb im Protoplasma liegt; ich bin jedoch der Meinung, daß das Herausstoßen des Nucleolus sehr rasch vor sich geht und auf fixierten Präparaten kaum zu beobachten ist. Die Möglichkeit eines solchen Herausstoßens kann, meiner Ansicht nach, schon durch einen Vergleich meiner Figuren 1, 2, 8, 10 ganz sicher begründet werden. In gewissen Fällen produziert der Kern eine ganze Anzahl von Nukleolen, welche allmählich ins Protoplasma heraustreten. Fig. 2 zeigt z. B., wie nach dem Austreten eines großen Nucleolus ein anderer kleinerer sich ebenfalls zu demselben Prozeß vorbereitet.

Hinsichtlich der Frage, woraus die Nukleolen Material zu ihrem Wachstum schöpfen, möchte ich folgende Beobachtung anführen. Man unterscheidet im Subradularknorpel zweierlei Kerne. Erstens solche, von denen bis jetzt die Rede war, also Kerne mit einem bzw. mehreren Nukleolen und vielen Chromatinkörnchen. Diese Kerne (deren Durchmesser etwa 2—3  $\mu$  beträgt) gehören denjenigen Zellen, welche an der Knorpeloberfläche liegen und zwar an den Stellen, wo das Knorpelwachstum durch Anlagerung von Bindegewebszellen erfolgt. Die Zellen befinden sich hier in lebhafter Tätigkeit: sie scheiden Zwischensubstanz aus. In solchen Zellen trifft man auch die oben geschilderten Chromidialmassen, welche also, entsprechend der Angabe GOLDSCHMIDTS<sup>1)</sup>, mit einer intensiven Funktion der Zelle in Zusammenhang stehen.

1, R. GOLDSCHMIDT, Der Chromidialapparat lebhaft funktionierender Gewebszellen. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 21, 1905.



Andererseits aber, und zwar in den älteren Partien des Knorpels, beobachtete ich die Zellkerne, die ihrem Bau nach von den oben beschriebenen ziemlich abweichen. Sie sind gewöhnlich größer (3–4  $\mu$  im Durchmesser), regelmäßig kugelig und sehr chromatinarm (Fig. 13). Nach der Behandlung mit Jodgrün-S. Fuchsin bestehen sie nur aus einem roten Netz und einem bezw. einigen grünen nukleolenartigen Chromatinkügelchen (Fig. 13 *chr*). An solchen Kernen konnte ich keine Chromidien beobachten, d. h. keine Erscheinungen feststellen, welche auf ihre besondere Tätigkeit hinweisen.

Es ist schon aus der oben angeführten Tabelle ersichtlich, daß Eisenhämatoxylinpräparate für unsere Zwecke nicht besonders geeignet sind. Man findet auf solchen Präparaten keine scharfe Differenzierung zwischen den beiden Kernbestandteilen, obgleich auch hier neben dem Kern mit seinen tiefschwarzen Chromatinkörnchen Chromidien in Form einer grauen, dunkler als das Zellplasma gefärbten Masse nachweisbar sind. Die Tatsache aber, daß die jüngeren Knorpelzellkerne chromatinreicher als die älteren sind, kann man auch auf diesen Präparaten ohne Schwierigkeit konstatieren.

Die erörterten Tatsachen deuten darauf hin, daß im Aufbau der Nukleolen, welche in den Zellen des Subradularknorpels eine Vorstufe des Chromidialapparates bilden, auch Umwandlungsprodukte des Kernchromatins teilnehmen. Das letztere wird wohl in die Nukleolen aufgenommen, dort verarbeitet und in Form von Chromidien in das Protoplasma ausgeschieden. Auf die Möglichkeit einer solchen chemischen Umwandlung haben schon frühere Autoren hingewiesen<sup>1)</sup>. Obgleich also die von mir beschriebenen Körnchen weder in ihren Färbungsreaktionen der Chromatinsubstanz des Zellkernes gleichen, noch von der letzteren direkt abstammen, darf man sie wohl als Chromidien bezeichnen.

Nachdem der Nucleolus bezw. die Nucleoli den Kern verlassen haben, zerfallen sie, wie gesagt, in kleine Körnchen, welche sich im Protoplasma zerteilen (Fig. 7 *chrmd*). Hier verlieren sie allmählich ihre spezifischen Eigenschaften, und an der Peripherie der Zelle sind sie vom Zellplasma nicht mehr zu unterscheiden. Mit den oben erwähnten Kügelchen oder Bläschen, welche ich in meiner Arbeit über den Knorpel von Wirbeltieren<sup>2)</sup> näher geschildert habe und welche auch im Sub-

1) TH. MOROFF, Die bei den Cephalopoden vorkommenden Aggregataarten als Grundlage einer kritischen Studie über die Physiologie des Zellkerns. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 11, 1908, p. 168.

2) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, 1908, p. 216/7, 240/1.

radularknorpel von *H. tuberculata* vorkommen (Fig. 3—7 b), scheinen die Chromidien nichts Gemeinsames zu haben.

Auf die Frage, ob solche Bläschen bei der Bildung der Knorpel-scheidewand zwischen zwei Tochterzellen beteiligt seien, wie es von einigen Autoren<sup>1)</sup> behauptet wurde, habe ich schon in meiner oben zitierten Abhandlung negativ geantwortet. Andererseits habe ich aber eine nahe Beziehung zwischen der Bildung dieser Scheidewand und der Lage des Zellkernes festgestellt und darauf hingewiesen, daß der letztere eine gewisse Rolle bei der Ausscheidung der Knorpelgrundsubstanz spielt. Im untersuchten Molluskenknorpel finde ich Bilder, welche eine solche Auffassung noch weiter bestätigen. Am Beginn der Scheidewandbildung (Fig. 5) ist hier die von beiden Tochterkernen ausgeschiedene Chromidialmasse (*chrmd*) sehr umfangreich und breitet sich etwa in der Ebene der späteren Scheidewand (*Schw*) aus. Ich bin jedoch nicht der Meinung, daß der Aufbau der knorpeligen Scheidewand unmittelbar aus Chromidien erfolgt. Es wurde schon oben erwähnt, daß die im Plasma zerteilten Chromidialkörnchen ihre Spezifität allmählich verlieren. Deswegen nehme ich an, daß die Chromidien im Zellplasma verarbeitet werden bezw. als eine Art Enzym auf das letztere wirken und ihm dadurch die Fähigkeit verleihen, die Grundsubstanz in Form von Sekret auszuschcheiden.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch eine Bemerkung über die Knorpelzellen von Wirbeltieren. Obgleich ich in denselben keine Chromidien beobachten konnte<sup>2)</sup>, halte ich für sicher, daß die Bildung der Grundsubstanz auch hier unter dem Einfluß des Zellkerns erfolgt. Vielleicht waren meine Präparate, sei es infolge der Färbungsmethoden oder aus irgendwelchen anderen Ursachen, für den Nachweis der Chromidien ungünstig. Vielleicht aber, und das halte ich sogar für wahrscheinlicher, werden hier die Chromidialsubstanzen in gelöstem Zustande ausgeschieden und sind deswegen mikroskopisch nicht nachweisbar.

Moskau (Vergleichend-anatomisches Institut), im Januar 1909.

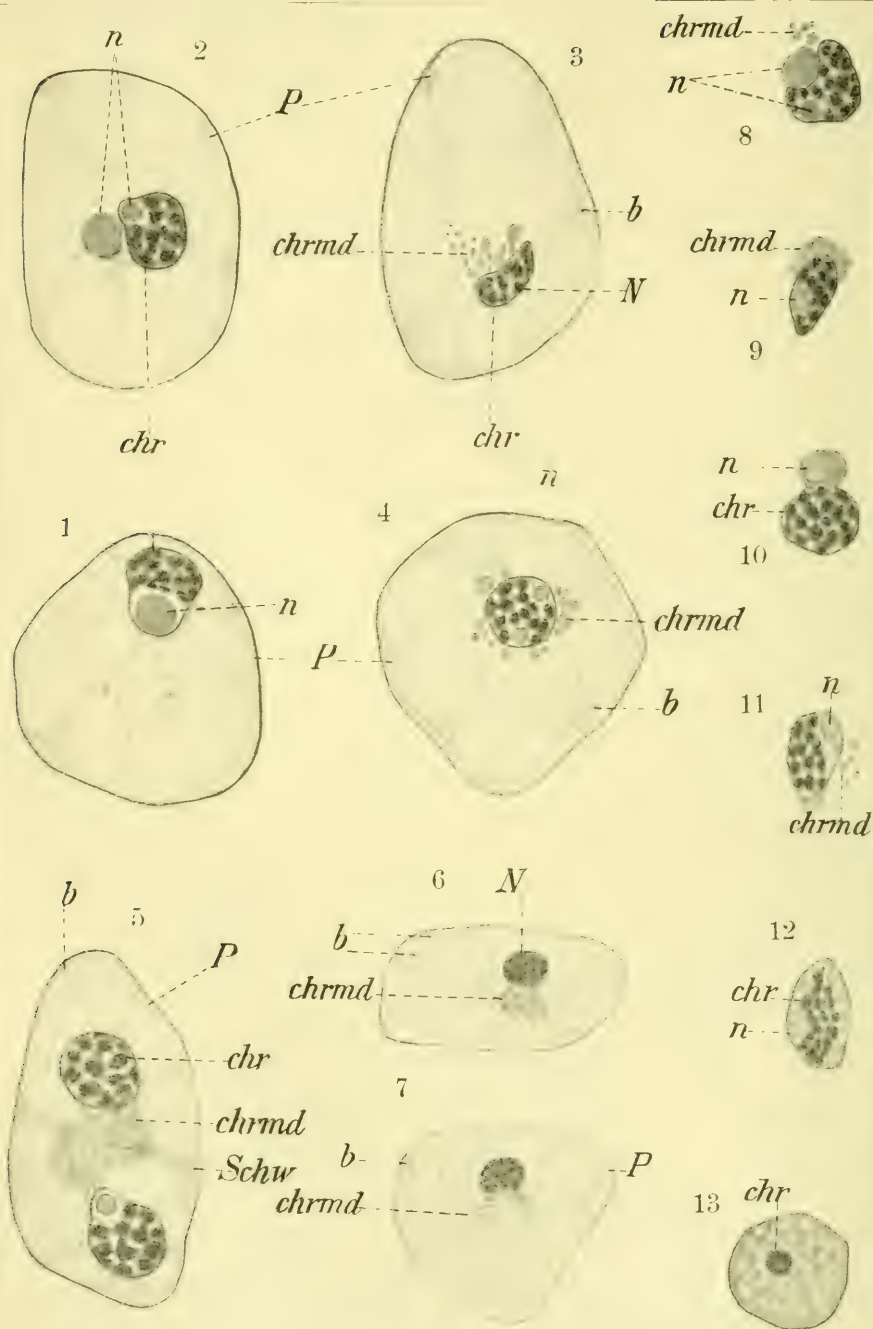
(Eingegangen am 2. Februar.)

1) z. B. A. SPULER, Ueber Bau und Entstehung des elastischen Knorpels. Sitzungsber. der Physik.-mediz. Sozietät Erlangen, 1895, Heft 27, p. 8.

2) Die von M. HEIDENHAIN (Anat. Anz., Bd. 18, 1900, p. 536/7) in den Knorpelzellen von Salamanderlarven beschriebenen Pseudochromosomen treten auf meinen Amphibienpräparaten äußerst blaß hervor und machen den Eindruck von rein protoplasmatischen Gebilden. Sie stehen außerdem in keiner sichtbaren Beziehung zum Zellkern und scheinen mir mit den Chromidien des Molluskenknorpels kaum identisch zu sein.







## Erklärung der Figuren auf Tafel II.

Fig. 1—13. Verschiedene Stadien der Chromidienbildung in den Knorpelzellen von *Haliotis tuberculata*. Fig. 1—5 Knorpelzellen. Vergr. 2925. Sublimat, Jodgrün-S. Fuchsin. Fig. 6 und 7 Knorpelzellen. Vergr. 1950. Sublimat, Boraxkarmin, Bleu de Lyon, Bismarckbraun. Fig. 8—13 Kerne der Knorpelzellen. Vergr. 2925. Sublimat Jodgrün-S. Fuchsin. *b* im Protoplasma eingeschlossene Kügelchen. *chr* chromatische Kernsubstanz. *chrmd* Chromidialsubstanz. *N* Zellkern. *n* Nucleolus. *P* Protoplasma. *Schw* Scheidewand zwischen zwei Tochterzellen.

Nachdruck verboten.

## Su un metodo facile di preparazione macroscopica d'assieme dell'orecchio medio e interno<sup>1</sup>).

Per il prof. S. CITELLI.

(Istituto Anatomico di Catania — diretto dal Prof. R. STADERINI.)

Con 2 figure.

L'orecchio medio e interno sono, come si sa, degli organi molto complicati; per cui è tutt'altro che facile formarsi un concetto esatto della conformazione, delle dimensioni e della posizione di essi, e soprattutto poi dei rapporti tra loro e cogli organi vicini. La conoscenza d'altro canto dell'anatomia descrittiva e soprattutto della topografica di queste regioni, non solo interessa molto l'anatomico, ma è importantissima anche dal punto di vista clinico. Essa difatti ci renderà più facile la spiegazione di svariate sindromi morbose, dovute ad alterazioni di queste parti dell'orecchio; e sarà di grande aiuto al chirurgo, oggi specialmente che la oto-chirurgia non solo dell'orecchio medio ma anche dell'orecchio interno ha fatto dei progressi veramente insperati.

Per quanto felici intanto si possa essere nell'immaginazione e per quanto chiari e forniti di splendide e numerose figure possano essere i trattati di anatomia al riguardo, condizione precipua per comprendere bene tali segmenti dell'organo auricolare si è l'avere a disposizione delle riuscite preparazioni anatomiche. I metodi principali, intanto, di preparazione macroscopica dell'orecchio medio e interno si possono dividere in tre categorie: 1° preparazioni su temporalì macerati; 2° preparazioni su pezzi freschi, tolti dal cadavere; 3° preparati a getto o per corrosione. Vi sarebbe infine un quarto metodo meno importante, costituito dai preparati disseccati o duraturi.

1) Comunicazione fatta al XII. Congresso italiano di Oto-laringologia, Torino, Ottobre 1908.

Accennerò molto brevemente a ciascuno dei sudetti metodi coi loro principali inconvenienti e vantaggi; per descrivere poi con un certo dettaglio il metodo da me seguito e che oggi propongo.

**I. categoria.** — Su temporali macerati si possono eseguire dei preparati di orecchio medio e interno con due metodi diversi. Il metodo più antico, più semplice e più adoperato consiste, come si sa, nel praticare (con seghe da traforo e fissando il temporale in una morsetta) dei tagli paralleli in una delle tre direzioni dello spazio (antero-posteriore, frontale e orizzontale). Questo metodo si presta bene e sarà sempre utile per lo studio descrittivo del temporale; poichè con esso si possono studiare esattamente alcune particolarità anatomiche, soprattutto dell'orecchio interno. Non è invece molto indicato per formarsi un concetto d'insieme esatto dell'orecchio medio e interno e degli organi limitrofi; dovendosi, per ottener ciò, ricomporre coll'immaginazione tutti quei tagli esaminati in serie a uno a uno. Si aggiunga poi che, trattandosi di temporali macerati, non si troveranno più (per lo meno a posto) gli ossicini della cassa, e saranno scomparsi i muscoletti endotimpanici e tutti gli organi molli dell'orecchio medio e interno, importanti ad aversi sott'occhio.

V'è poi un altro metodo col quale si ottengono (sempre su temporali macerati) dei preparati discretamente utili dell'orecchio interno. Servendosi cioè di svariati strumenti adatti (lime, fraise, punteruoli) pinze ecc.) e con una pazienza non comune, sia attraverso la faccia antero-superiore della piramide, sia (nelle mastoidi bollose) attraverso le cellule mastoidee (alla rinomata Clinica di Halle ho visto due preparati bellissimi ottenuti appunto in questo modo), si toglie poco a poco l'osso spongioso che circonda la capsula labirintica; mettendo così allo scoperto sia i canali semicircolari che la chiocciola. Con tali preparati potremo facilmente formarci un concetto esatto della direzione, della conformazione e delle dimensioni di questi organi; però, mancando le parti molli, i rapporti cogli organi vicini riescono poco chiari, oltrechè l'orecchio medio (in gran parte sacrificato) non vien messo bene in evidenza.

## **II. categoria.** — Preparati per corrosione.

Molto adoperati, specie in Germania, Svizzera e Austria (HYRTL, BEZOLD, POLITZER, SIEBENMANN, STEINBRÜGGE, BARTH ecc.), sono i cosiddetti metodi per corrosione o a getto. Essi consistono nel far penetrare (con una tecnica speciale) nelle cavità dell'orecchio medio e interno (adoperando temporali disseccati o freschi o, più spesso, macerati) delle sostanze speciali varie, fuse al calore (cera, paraffina, miscele metalliche) o sciolte chimicamente (celloidina); e nel decalci-

ficare poscia e allontanare tutto l'osso circostante. In tal modo, nei preparati bene riusciti, la sostanza iniettata riproduce fedelmente la forma, le dimensioni e anche i rapporti delle varie cavità dell'orecchio medio e interno; e invero si ottengono così dei preparati abbastanza istruttivi (ne ho visto bellissimi nella Clinica del prof. SIEBENMANN, il quale però è molto abile in tale genere di preparazioni).

Con questo metodo si ha, è vero, la riproduzione (del resto non sempre fedele e completa) delle cavità auricolari, però vengono resi poco chiaramente in tali modelli gli organi sporgenti (ossicina e altre particolarità della cassa timpanica) e parecchi altri particolari anatomici dell'orecchio interno. Oltre a ciò bisogna fare un certo sforzo di immaginazione per raffigurarsi nella loro posizione naturale (nel cranio) le cavità dell'orecchio medio e interno, a cui corrispondono nel modello delle sporgenze. Infine poi tali preparati sono tutt'altro che facili a riuscire, richiedendo una pratica speciale e un tempo non breve.

III. categoria — Preparati su pezzi presi freschi dal cadavere.

Si asporta dal cadavere, con modalità diverse, la piramide con la cassa timpanica, la mastoide e la tromba d'EUSTACHIO; e poi con la sega e lo scalpello (con molte precauzioni, abilità e pazienza) si apre la cassa, in modo da dividere il preparato in due metà. In una di esse si trova la membrana timpanica, col martello, l'incudine e la parete laterale della tuba; nell'altra la parete labirintica della cassa con la staffa e la parte principale delle cellule mastoidee. Si potrà su questi pezzi mettere anche allo scoperto qualche porzione del labirinto; ma sempre in modo molto incompleto e dopo un certo lavoro.

Questo metodo, certamente utile, è, come vedremo, molto più lungo, più difficile e meno preciso del mio (a cui si rassomiglia); ma rimane al mio di molto inferiore anche per quanto riguarda lo studio dell'orecchio interno, per se stesso e per i suoi rapporti.

Se poi i pezzi, presi dal cadavere con tutte le parti molli, vengono disseccati in modo da conservare quasi completamente la loro forma, si hanno allora i cosiddetti preparati disseccati o duraturi. Essi si ottengono in due modi: o trattandoli (previo indurimento in alcool) con glicerina fenica al 5%; o, meglio ancora, col metodo di SEMPER-RIEHM; adoperando cioè, previo un trattamento speciale, l'olio di trementina. Questi preparati sono utili per la dimostrazione dell'orecchio esterno e della membrana timpanica; e con tagli adatti (fatti con una sottile sega) e trattati collo stesso metodo, si possono ottenere anche preparati topografici abbastanza istruttivi dell'orecchio medio e interno.



S'intende però che, trattandosi di temporali non decalcificati, le sezioni sono relativamente difficili a praticarsi, oltrechè spesso vengono guastate. Infine, poi, si possono avere sott'occhio con esse dei segmenti limitati dell'orecchio medio e interno, e non un preparato d'assieme che presenti (come si ottiene col mio metodo), d'un colpo e senza alterare menomamente la posizione delle parti, molti particolari importantissimi, specialmente topografici.

Dopo ciò veniamo a descrivere il nostro metodo, che appartiene a quest'ultima categoria di preparazioni anatomiche.

**I. tempo.** — **Trattamento preparatorio.** Con due tratti di sega i quali partendosi, l'anteriore avanti il condotto uditivo esterno e il posteriore dietro l'apofisi mastoide, e che costeggiando avanti e indietro la rocca petrosa si uniscano (o vengano uniti da un tratto a loro perpendicolare) in corrispondenza l'apice della piramide, asporto dal cadavere, prima da un lato e poi dall'altro, il temporale con le parti molli. Tolgo allora dai pezzi isolati le parti molli inutili (alle volte anche parte della tuba cartilaginea, la quale, se si vuole, può essere lasciata benissimo), e li metto a fissare in formalina al 10%. Dopo 2—3 giorni o anche molto di più (perchè nella formalina i pezzi possono restare anche degli anni), previo o no indurimento in alcool (prima a 70° e poi a 95°), metto a decalcificare i pezzi in una soluzione acquosa di acido nitrico al 4—5%; cambiando ogni 4—5 giorni la soluzione nitrica, finchè i pezzi non saranno decalcificati. Li metto poscia a lavare in acqua corrente per 24 ore, e dopo, colla forbice, riduco alle più piccole proporzioni possibili i pezzi tolti dal cadavere. Asporto cioè (oltre a tutte le parti molli inutili): il condotto uditivo cartilagineo e la parete anteriore e superiore del condotto osseo (fino a rendere superficiale la membrana timpanica e il muro della loggetta); buona parte della punta della piramide (fino ad avvicinarmi alla chiocciola, la squama del temporale (fino alla faccia superiore della piramide), e le porzioni di ossa inutili al nostro scopo (dell'occipitale o altro) che per caso erano potute rimanere nel pezzo. Dopo ciò si rimette il pezzo in formalina al 10% o meglio ancora in alcool a 70° (per mezzo del quale risaltano meglio i varii particolari anatomici), fino a tanto che non si sarà disposti a eseguire il preparato.

**II. tempo.** — **Esecuzione del preparato.** Apparecchiato nel modo sopra esposto il pezzo che ci interessa, in un'ora circa, con pochissimi e comuni istrumenti, si può ottenere una utilissima ed elegante preparazione macroscopica d'assieme dell'orecchio medio e interno.

Ed ecco, accennando, in che modo per lo più procedo:

Con un bistori a lama larga eseguo un taglio verticale parallelo all'asse longitudinale della rocca; taglio il quale, dopo avere spaccato per il lungo la tromba, attraversi la cassa timpanica, dividendola in due metà; e poi, dopo aver tagliato (sempre verticalmente ma un po' obliquamente) l'apofisi mastoide, si arresti sulla corticale e sul periostio di questa. Il pezzo anatomico in tal modo vien diviso in due parti: di cui la porzione laterale, molto più sottile e mobile come uno sportello sulla porzione profonda o mediale, resta unita a quest'ultima dal periostio esterno dell'apofisi mastoide (fig. 1).

Nella porzione esterna o laterale (fig. 1, metà destra) si osserva benissimo (guardando per lo più dall'interno e quasi senza bisogno



Fig. 1. Temporale aperto con taglio verticale parallelo all'asse longitudinale della rocca; taglio il quale, partendosi dall'estremo anteriore o faringeo della tromba cartilaginea, lungo il lume di questa, arriva, attraverso la cassa timpanica, fino alla corticale della mastoide.

a. Metà esterna o laterale. 1 membrana timpanica. 2 martello e incudine. 3 attico. 4 corda del timpano. 5 parete esterna dell'adito e dell'antro. 6 parete laterale della tromba d'EUSTACHIO. 7 canale del muscolo del martello. 8 cellule peritubarie. 9 cellule mastoidee della punta. 10 cellule mastoidee della base. 11 parte esterna del golfo della giugulare.

b. Metà interna o mediale. 1 pavimento della cassa timpanica. 2 finestra rotonda. 3 piramide col tendine dello stapedio. 4 staffa in sito col suo capitello. 5 promontorio. 6 nervo di JACOBSON. 7 tromba ossea. 8 istmo della tromba. 9 tromba cartilaginea. 10 muscolo del martello. 11 becco del cucchiaino. 12 tratto medio o timpanico del faciale. 13 ultimo tratto o verticale. 14 canale semicircolare esterno quasi addossato al faciale. 15 canale semicircolare superiore. 16 parete mediale dell'antro. 17 cellule mastoidee della punta. 18 cellule mastoidee della base. 19 bulbo della giugulare e sua vicinanza col pavimento della cassa. 20 cellule peritubarie. 21 carotide interna.

di preparazione alcuna, tranne che pulendo dai detriti il pezzo): la membrana timpanica, il martello coll'incudine in posizione naturale, la porzione timpanica della corda del timpano (tra il manico del mar-

tello e la lunga branca dell'incudine), l'apofisi muscolare del martello, i corpi articolati di questi due ossicini con qualcuno dei loro ligamenti, l'attico limitato all'esterno dal muro della loggetta, la parete esterna delle cellule mastoidee e dell'adito, i rapporti di quest'ultima colla parete superiore del condotto uditivo osseo, la parete esterna della tromba e del canale del muscolo del martello, e parecchi altri particolari anatomici interessanti.

Nella porzione interna o mediale (anche qui senza preparazione alcuna) si osservano benissimo dall'avanti all'indietro (fig. 1, metà sinistra): la parete mediale della tuba, i rapporti molto intimi di questa colla carotide interna, specie col suo gomito<sup>1)</sup>, sopra della tuba il muscolo del martello che si ripiega sul becco del cucchiaino; il livello in cui si apre la tuba nella cassa timpanica (per lo più parecchio sopra il pavimento della cassa), i rapporti del pavimento della cassa col golfo della giugulare; il promontorio rivestito dalla mucosa su cui si nota il nervo di JACOBSON (che si può seguire fino in parecchi dei

1) In parecchi temporalì di vecchi la carotide trasparece addirittura attraverso la mucosa della parete mediale della tuba; tanto da far pensare che la mucosa della tuba sia addossata direttamente alla parete della carotide, e che manchi quindi il setto osseo divisorio. Questo sospetto, in alcuni preparati in ispecie, acquista maggior credito e quasi una conferma, qualora dall'estremo cranico della carotide interna si introduce uno specillo fino al gomito di questa arteria: allora (cosa che ho potuto notare finora in 6 temporalì appartenenti a tre vecchi) viene sollevata collo specillo la parete laterale della carotide e la mediale della tuba, precisamente come se non ci fosse di mezzo alcuna parete ossea. Esaminando però con sezioni microscopiche seriate il relativo pezzo, ho trovato sempre una sottile lamella ossea divisoria (in alcuni punti addirittura papiracea), nella quale qua e là (in qualcuno solamente dei sudetti temporalì) esistono dei forellini, attraverso cui comunica direttamente il connettivo pericarotideo col connettivo sottomucoso della tuba: queste soluzioni di continuo della lamina ossea divisoria facilitano, si capisce, la diffusione d'una suppurazione della cassa e dell'inizio della tuba alla carotide interna. — Questi pericolosa vicinanza, su cui ho richiamato altre volte l'attenzione, è importante a ricordarsi dal punto di vista clinico: però l'esame microscopico da me fatto al riguardo con scrupolosa esattezza ed eliminando tutte le cause d'errore mi fa dubitare fortemente dell'esattezza dell'affermazione di MAX e di KÖRNER, secondo i quali nella parete ossea tra carotide, cassa e inizio della tuba si trovano non raramente dei piccoli e anche dei fori molto grossi (deiscenze spontanee). KÖRNER in 2 cranii trovò così grossi i due fori, da essere possibilissimo ferire la carotide colla paracentesi timpanica. Io però, dopo quanto ho osservato microscopicamente nei cranii non macerati, inclino a credere che i fori di cui parlano i sudetti autori rappresentino un prodotto artificiale, dovuto alla macerazione.



suoi rami), la finestra rotonda, la finestra ovale con la staffa in sito, la piramide con il tendine dello stapedio. Poi più in alto e indietro: il tratto medio o timpanico del faciale, che spesso, specie nei vecchi (per la sottigliezza della lamina ossea che lo separa dalla cassa), traspareisce assai bene anche senza preparazione, e che si continua nel tratto ultimo o verticale; la parete mediale dell'antro, le cellule mastoidee (la cui disposizione così variabile si può studiare benissimo e colla massima facilità su numerosi esemplari preparati in tal modo), ecc.

Le numerose particolarità e i rapporti anatomici importantissimi a cui sopra abbiamo accennato (e che riguardano quasi sempre l'orecchio medio), si mettono sott'occhio nella loro posizione naturale quasi tutti col solo taglio sopra descritto e con un po' di pulizia; senza cioè alcun lavoro di preparazione.

Per mettere invece in luce dei particolari molto importanti riguardanti l'orecchio interno, c'è di bisogno un lavoro di preparazione (fatto solamente con bistori e pinze), ma senza confronto più facile e più breve (basta un'ora appena per completare un preparato) che cogli altri metodi fin qui noti. Oltre a ciò, poi, possono venire scoperte sullo stesso temporale molte parti dell'orecchio interno; senza guastare, o solo molto limitatamente, la preparazione dell'orecchio medio testè descritta.

Ed ecco come per lo più procedo per preparare l'orecchio interno: Con un bistori puntuto e a lama stretta apro il condotto uditivo interno, asportandone soprattutto la parete superiore; e scopro dopo ciò, sempre col bistori (un po' tagliando, un po' grattando) il primo tratto (orizzontale) del nervo facciale fino al ganglio genicolato: preparo anche questo (distaccando la sottile lamella d'osso che lo ricopre) coi nervi petrosi superficiali ricoperti dalla dura-madre. Dopo ciò metto facilmente allo scoperto il secondo tratto (timpanico o obliquo) del faciale, il quale, come ho detto, in alcuni cranii si vede per trasparenza. Se non s'era fatto prima, si può anche ora preparare sul pezzo esterno l'ultimo tratto (verticale) del facciale, fino all'uscita dal foro stilomastoideo: alle volte si trova in quest'ultimo tratto un filetto nervoso, che rappresenta la porzione ascendente o iniziale della corda timpanica.

In questo modo si hanno splendidamente sott'occhio tutt'e tre i segmenti del facciale coi loro importanti rapporti; soprattutto interessanti quelli del primo tratto colla chiocciola (sopra cui esso passa), rapporti che risalteranno ancora meglio quando sarà messa allo scoperto questa; e di cui difficilmente si potrebbe fare un'idea esatta senza una preparazione di questo genere (fig. 2). Tali rapporti spiegano.



a parer mio, la grande frequenza delle paralisi del faciale nelle necrosi della chiocciola.

Dopo aver preparato tutto il facciale, sempre col bisturi e qualche volta colla pinza a punte molto acute (per lo più grattando piuttosto che tagliando), si liberano la chiocciola e i canali semi-circolari dall'osso spongioso (facilmente differenziabile e allontanabile) che circonda questi organi labirintici; i quali verranno così messi allo scoperto (conservando i rapporti cogli altri organi della rocca) nella loro posizione naturale. Si prepara anche in questo modo la parete ossea mediale del vestibolo e, stando attenti, anche l'acquedotto di esso; nello stesso tempo verranno messi bene allo scoperto (dopo avere abolito il condotto uditivo interno) tutt'e 4 i rami nervosi in cui si dividono il 7°

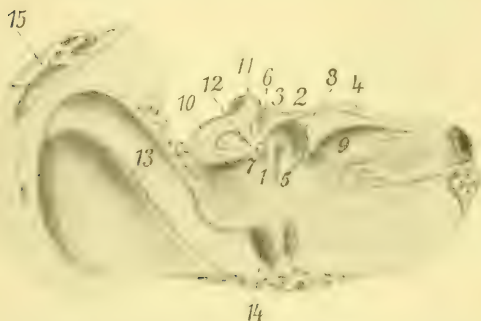


Fig. 2. Pezzo mediale del preparato precedente, guardato dalle sue facce craniche.

1 primo tratto del faciale il quale termina al ganglio genicolato, e suoi rapporti colla chiocciola. 2 ganglio genicolato. 3 principio del tratto medio o obliqua del faciale. 4 nervi petrosi superficiali. 5 ramo cocleare dell'acustico. 6 ramo utricolo-ampollare. 7 ramo sacculare. 8 chiocciola. 9 carotide interna e sua vicinanza colla chiocciola. 10 canale semi-

circolare antero-posteriore. 11 canale semi-c. superiore. 12 punto in cui si apre l'acquedotto del vestibolo. 13 seno sigmoide. 14 apertura del seno nel golfo della giugulare — grossa cellula mastoidea postero-superiore (iuxta-sinusale) descritta molti anni fa dall'autore.

e l'8° nel fondo di questo condotto. Cioè a dire, indietro e in alto il ramo utricolo-ampollare dell'8° (ramo il quale si accompagna per un bel tratto, fino cioè la sua penetrazione nel vestibolo); indietro e in basso il ramo sacculare, in avanti e in alto il faciale, in avanti e in basso il ramo cocleare (fig. 2): questo, penetrando nel polo mediale (base) della chiocciola, acquista l'aspetto di un picciuolo, a cui è attaccato il suo fiorellino (la chiocciola). Aprendo poi il vestibolo dal lato mediale (cosa che alle volte succede involontariamente, preparando la branca comune del canale semicircolare superiore e dell'inferiore), si arrivano a vedere a distanza dentro l'utricolo alcuni filetti nervosi che si portano alle macule acustiche, iridescenti (iridescenza però che scompare presto).

Regolandoci adunque nel modo sopra accennato, in uno stesso preparato si mettono sott'occhio nella loro posizione naturale un gran

numero di particolari anatomici importantissimi; riguardanti l'orecchio medio, l'interno e gli organi limitrofi più importanti. Si ottiene cioè una preparazione d'assieme veramente preziosa, per lo studio e la esatta comprensione di questi organi, da un canto così importanti dall'altro così complicati.

Su qualcuno di tali preparati poi, sacrificando porzione dei particolari anatomici della parete labirintica della cassa, distaccando cioè col bistori il promontorio e un po' dell'osso adiacente, si mette allo scoperto l'inizio della chiocciola e l'inizio della lamina spirale ossea e membranosa (rendendosi così un concetto esatto del punto in cui corrispondono queste varie parti del labirinto sulla parete profonda della cassa). Aprendo infine un po' più ampiamente il vestibolo (l'utricolo), si potranno vedere benissimo nella loro posizione naturale le tre ampolle dei tre canali semicircolari. Si capisce inoltre che in questo modo si potrà metter bene e molto facilmente allo scoperto qualsiasi particolare macroscopico dell'orecchio interno; però sacrificando ora l'una ora l'altra porzione dell'antico preparato d'assieme.

Sui temporali poi, preparati nel modo da noi esposto in principio del lavoro, si possono fare colla massima facilità (col solo bistori) quanti tagli si vogliono e in qualsiasi direzione: essi riuscirebbero molto utili per lo studio macroscopico e la topografia del labirinto membranoso. Volendo far questo, però, sarebbe meglio come consiglia POLITZER (1), dopo aver disidratato in alcool il labirinto decalcificato, immergerlo (come se si dovessero fare delle sezioni microscopiche) in una soluzione di celloidina, la quale penetrerà nelle cavità labirintiche. Indurito dopo ciò in alcool a 70° il pezzo, il labirinto membranoso sarà fissato in modo ch'esso resterà (senza guastarsi) nella sua posizione normale, nei tagli che col bistori verranno praticati attraverso il pezzo.

Oltre di me si son serviti di temporali decalcificati KATZ (2) e G. ALEXANDER (3); essi però per preparare il labirinto membranoso. Nessuno invece, a quanto io sappia, s'è servito di temporali decalcificati e trattati nel modo da noi sopra esposto (o in modo analogo), per ottenere in pochissimo tempo e con reagenti punto costosi numerosi preparati d'assieme istruttivi al sommo grado; come quelli da me ottenuti. È appunto perchè son rimasto molto soddisfatto del metodo da me seguito, che ho creduto utile indicarlo per sommi capi ai Collegli in specialità e agli Anatomici.

Col mio metodo inoltre, potendosi ottenere in poco tempo numerosi preparati dell'orecchio medio e interno, si possono fare facilmente

degli studii comparativi importanti dei singoli organi di questi due segmenti dell'orecchio.

Aggiungerò infine che il mio metodo non toglie valore alcuno ai metodi ingegnosi e utilissimi accennati in principio del presente lavoro. Ognuno di essi difatti non distrugge ma completa l'altro; sicchè tutti sono utili per lo studio e la facile comprensione di un organo anatomicamente così complicato. La miglior cosa quindi sarebbe potere avere a disposizione molti preparati, fatti possibilmente con tutti i metodi finora conosciuti; riuscendo ognuno di essi preferibile agli altri, a seconda i particolari anatomici che si vogliono studiare e mettere in rilievo.

#### Bibliografia.

- 1) POLITZER, La dissection anatomique et histologique de l'organe auditif de l'homme, 1898, p. 131.
- 2) KATZ, Beitrag zur anatomischen Präparation des häutigen Labyrinths. Monatsschr. f. Ohrenheilk., 1887, No. 7.
- 3) ALEXANDER, GUSTAV, Beitrag zur makroskopischen Präparation des häutigen Labyrinths des Menschen. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1895.

Nachdruck verboten.

### Ueber das Hyobranchialskelett von *Onychodactylus*.

Von K. OKAJIMA, Kyoto (Japan).

Mit 2 Abbildungen.

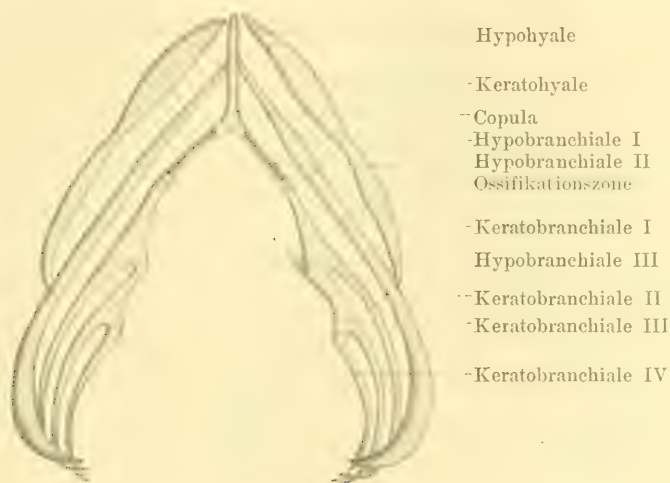
Einige Druckfehler haben sich in meinen Aufsatz in Bd. 91, Heft 3 der Zeitschrift f. wissensch. Zoologie eingeschlichen; p. 364 muß es statt „Hypobranchiale I“ heißen: „Branchiale I“; ebenso natürlich auf Fig. 3, Taf. XIII und in der Figurenerklärung statt „Hbr I“: „Br I“.

Es scheint jedem, der den Aufsatz liest, als ob bei *Onychodactylus* von dem Branchiale I nur dessen ventraler Teil, Hypobranchiale I, lebenslänglich übrig bleibe und das dorsale Keratobranchiale I völlig verschwinde. Aber dies ist nicht der Fall; sowohl das Hypobranchiale I als auch das Keratobranchiale I bleiben immer übrig und bilden, miteinander verwachsend, das bleibende Branchiale I. Diese Tatsache ist leicht festzustellen, indem man die Larve mit dem ausgebildeten Zustande vergleicht. Diese Gelegenheit benutzend, will ich hier in ganz zusammenfassender Weise etwas auf das betreffende Skelett des Tieres im Larvenstadium eingehen.

Bezüglich der näheren Angaben auf anderweitige Veröffentlichungen hoffend, beschränke ich mich hier auf die Beschreibung eines Stadiums von 6—8 cm Körperlänge.

Ich beschränke mich auf zwei Larven, eine 6,8 cm und eine 7,8 cm lange; ich will mit der ersteren beginnen.

Es ist ein zu vorgeschrittenes Stadium, als daß man vier Paare Branchialbögen noch deutlich erkennen kann (Fig. 1). Das Branchiale I ist freilich hier am stärksten ausgebildet, sein vorderes Stück, Hypobranchiale I, nimmt fast ein Drittel der ganzen Länge des Branchiale



Hypophyale

-Keratohyale

-Copula

-Hypobranchiale I

Hypobranchiale II

Ossifikationszone

-Keratobranchiale I

Hypobranchiale III

-Keratobranchiale II

-Keratobranchiale III

-Keratobranchiale IV

Fig. 1. Das Hyobranchialskelett einer 6,8 cm langen *Onychodactylus*larve, von dorsal gesehen; etwa  $7\frac{1}{2}$ mal vergrößert.

ein und setzt sich vorn fast an der Mitte der Copula an (die jetzt nur eine einfache Säule darstellt), während es hinten in gerader Linie mit dem Keratobranchiale I in Verbindung steht. Von dem Branchiale II setzt sich das Hypobranchiale II vorn an dem kaudalen Ende der Copula an und läßt in seinen mittleren drei Fünfteln schon Ossifikationsvorgänge erkennen; es berührt hinten gleichfalls mit gerader Linie das Keratobranchiale II, welches medial-hinten das Branchiale III aufnimmt. Die Existenz eines Keratobranchiale II beim ausgewachsenen Tiere weist nach WIEDERSHEIM und GAUPP auf eine niedere Organisationsstufe der asiatischen Formen hin und ist bisher unter allen Salamandriden nur bei *Ellipsoglossa naevia* gefunden worden; jetzt jedoch noch bei einer anderen Gattung, *Onychodactylus*. Das Branchiale III erweist sich beiderseitig etwas verschieden im Verhalten,



indem es links nur das Keratobranchiale darstellt, während es rechts außerdem noch ein sehr kleines rudimentäres Hypobranchiale III, das sich an die Medialseite des Keratobranchiale II anlegt, aufweist. Von dem Branchiale IV ist beiderseitig nur je ein kleines Keratobranchiale IV zu finden.

Was das Hyale angeht, so zeigt es eine sehr einfache Gestaltung, so daß das Hypohyale nur unregelmäßig dreieckig aussieht und einerseits mit mehr oder weniger abgerundeter Spitze das vordere Ende der Copula berührt, welche noch nicht gabelig geteilt ist, während es andererseits geradlinig mit dem Keratohyale in Zusammenhang steht.

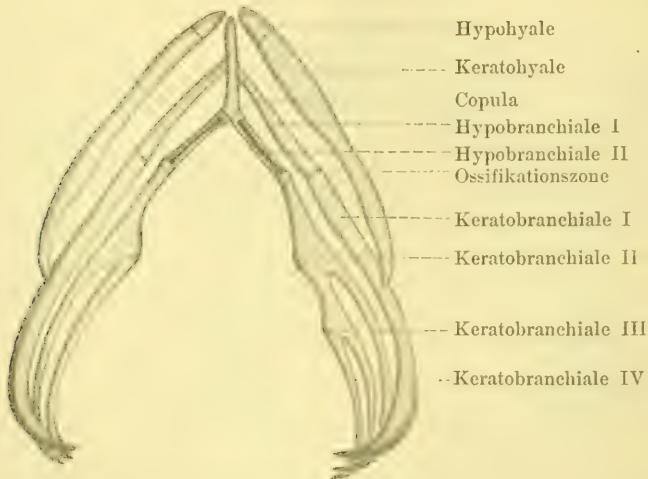


Fig. 2. Das Hyobranchialskelett einer 7,7 cm langen Onychodactyluslarve, von dorsal gesehen; etwa  $7\frac{1}{2}$ mal vergrößert.

Am zweiten, etwas älteren Exemplare sieht man keine auffallende Besonderheit (Fig. 2). Nur besteht ein leichter Unterschied vom ersteren Exemplare darin, daß hier links ein Branchiale (Keratobranchiale) IV und rechts jenes rudimentäre Hypobranchiale III schon verschwunden ist. Der weitere Befund verhält sich ungefähr gleich.

Daraus erhellt, daß die oben angegebenen Befunde von Onychodactyluslarven im großen und ganzen mit denen der Salamander- und Tritonlarven und ferner des ausgewachsenen Menopoma übereinstimmen. Was aber den ausgebildeten Zustand anlangt, so weicht Onychodactylus von den zwei ersteren insofern ab, als bei ihm das Branchiale I einheitlich verwächst und das Keratobranchiale II lebenslänglich verbleibt,

während bei jenen das Branchiale I, in ein Hypobranchiale I und ein Keratobranchiale I geteilt, verbleibt und das Keratobranchiale II vollauf zugrunde geht. Daraus begreift man leicht, daß das ausgewachsene Hyobranchialskelett von *Onychodactylus* denen der ebenfalls in meinem Vaterlande einheimischen *Ellipsoglossa naevia* und *Cryptobranchus* sehr nahe steht; besonders ist das auffallend langgezogene fadenartige Hypohyale bei *Ellipsoglossa* und *Onychodactylus* in sehr ähnlicher Weise aufzufinden. Diese Aehnlichkeit der drei japanischen Amphibien ist, meiner Meinung nach, vielleicht phylogenetisch von einer gewissen Bedeutung. Leider kennt man den larvalen Zustand von *Ellipsoglossa* und *Cryptobranchus* nicht, da diesbezügliche Studien heute noch vollständig fehlen.

Das weitere Schicksal des larvalen Hypohyale bei *Onychodactylus* würde natürlich ein sehr bemerkenswertes sein; man hat hier an zweierlei Möglichkeiten zu denken, nämlich ob das larvale Hypohyale zu dem von mir beim ausgewachsenen Tiere als Hypohyale bezeichneten fadenartigen Gebilde, welches bei *Ellipsoglossa* auch mit Recht als Pars hypohyalis genannt wird, differenziert, oder ob es im weiteren Entwicklungsverlaufe vollauf zugrunde geht. Der erstere Fall ist bei *Amblystoma* und *Menopoma* zu ersehen, wo das definitive Hypohyale stets die Copula und das Keratohyale miteinander in Zusammenhang stehen läßt. Bei Triton dagegen geht das Hypohyale vollständig zugrunde und tritt eine Neubildung auf; welchem Teile des Hyobranchialskeletts meines Tieres der als Neubildung entstandene Bügelknorpel homolog ist, bleibt noch unentschieden. Denn ist das Hypohyale mit dem Radius anterior und das fadenartige Gebilde mit dem neugebildeten Radius posterior, welcher auch bei unserem ausgewachsenen Tiere zu finden ist, identisch, wie dies bei *Salamandra maculosa* der Fall ist? Solche interessante Frage zu beantworten, bleibt noch manches zu tun. Es ist mir wahrscheinlich, daß sich das Hypohyale direkt zu jenem fadenartigen Gebilde umwandelt; deshalb hatte ich auch in der Osteologie für dieses Gebilde die Benennung „Hypohyale“ gewählt.

Kyoto, im Dezember 1908. (Eingegangen am 29. Januar 1909.)

Nachdruck verboten.

## **Zwei Fälle von Abwesenheit der Epitrochlea humeri mit Sesambeinchen in den Haftbändern des Ellenbogengelenks in einem Falle.**

Von Pros. Dr. med. K. JAZUTA.

(Aus der anatomischen Anstalt an der Kais. Milit.-Mediz. Akademie zu  
St. Petersburg, Vorstand Prof. Dr. J. E. SZAWLOWSKY.)

Ich habe zwei Fälle von Abwesenheit der Epitrochlea humeri untersucht. Der erste betrifft das mazerierte rechte Armbein, der zweite das präparierte rechte Ellenbogengelenk.

Auf dem mazerierten, 34,7 cm langen Armbein, welches im ganzen gar keine Abweichungen darstellt, ist eine, bei vollkommen entwickelter Trochlea, fast völlige Abwesenheit der Epitrochlea humeri bemerkbar. Statt der Epitrochlea existiert als Rest ihres hinteren Teiles ein kleiner Höcker mit rauher Fläche, welcher sich 2—3 cm oberhalb des unteren Randes der Trochlea befindet. Den Knochen von der Seite betrachtend, sehen wir, daß die innere Fläche der Rolle beinahe vollkommen glatt ist und das normale Maß bedeutend übertrifft. Sie erstreckt sich bis zum oberen Rande der Trochlea, während beim normalen Knochen der mediale Knorren schon in der Mitte der Rolle beginnt. Der vordere Teil der medialen Fläche der Trochlea geht ohne scharfe Grenzen in die innere Fläche des Humerus über. Der hintere Teil dieser Fläche steigt allmählich nach oben und nach unten auf und geht in den erwähnten Höcker über. Den Knochen von hinten betrachtend, sehen wir, daß der Höcker einen scharfen Umriß hat, der oben in den scharfen medialen Rand des Humerus fortläuft und unten sich jäh zum oberen Rande der Trochlea herabläßt. Die hintere Fläche des Höckers ist glatt und geht oben in die hintere Fläche des Armbeines über, lateralwärts aber in die Vertiefung der Fossa olecrani. Seine vordere Fläche ist rauh, hat kein pathologisches Aussehen und läßt sich allmählich zur inneren Fläche der Rolle herab. Infolge der Abwesenheit der Epitrochlea humeri fällt der verkleinerte Durchmesser des Armbeines in der Gegend der Knorren auf. Zum Vergleich nahm ich einen normalen Knochen von fast derselben Länge (33,6 cm) und Breite und maß mit

dem Zirkel die Entfernung zwischen dem höchsten Punkte der Epitrochlea und des Epicondylus lateralis. Die Entfernung war gleich 6,8 cm, während sie zwischen dem höchsten Punkte des Epicondylus lateralis und dem beschriebenen Höcker unseres Knochens 5,3 cm betrug. Folglich beträgt der fehlende innere Knorren 1,5 cm.

In dem anderen Präparate — dem Ellenbogengelenk — sehen wir dieselbe Abwesenheit der Epitrochlea und als ihren Rest einen eben solchen Höcker, der in einer horizontalen Fläche mit der Spitze des Olecranon ulnae und des Epicondylus lateralis liegt. Von dem Höcker fängt das Ligamentum accessorium mediale an, in dessen Fasern das bewegliche kegelförmige Knöchelchen in der Höhe von 1,2 cm und im Durchmesser der Basis von 1,5 cm eingeschlossen ist. Seine Basis ist zum Gelenk gewendet, die Spitze schaut nach außen. Es befindet sich um 0,7 cm höher als der untere Rand der Trochlea, und fast entspricht es der Stellung nach der Epitrochlea. Man kann voraussetzen, daß von dem beschriebenen Knöchelchen die der vorderen Fläche des Vorderarmes angehörigen Muskeln (der oberflächlichen Schicht) anfangen. Das Gelenk von hinten betrachtend, sehen wir, daß, obgleich der Epicondylus lateralis hier vorkommt, im hinteren Teile der Capsula articularis, unter dem Epicondylus lateralis, sich eben solch ein Knöchelchen befindet. Seine Form ist oval, mit einem langen Durchmesser von 1,3 cm und einem kurzen von 0,8 cm.

Nach der Analogie mit dem beschriebenen Gelenk kann man zugeben, daß ähnliche Knöchelchen sich in den Haftbändern des Ellenbogengelenks und jener Hand befinden, mit deren Armbein wir oben bekannt geworden sind.

Letztere Anomalie stellt, wie es mir scheint, ein gewisses Interesse in praktischer Beziehung dar. In denjenigen Fällen, in welchen man das Ellenbogengelenk befühlen muß, z. B. beim Verdacht eines Bruches der Epitrochlea, können die beweglichen Knöchelchen zu einer falschen Diagnose führen. Noch leichter kommt dieser Fehler bei der Anwendung der Röntgenstrahlen vor.

In der mir erreichbaren Literatur fand ich keinen ähnlichen Fall von Abwesenheit der Epitrochlea. Was die vergleichende Anatomie dieses Knorren betrifft, so sagt HULTKRANTZ (1), daß sein Umfang sehr verschieden sein könne: vom mächtigen Vorsprung der Echidna bis zur fast glatten Fläche vieler Ungulata. Die Literatur der Sesambeinchen ist bedeutend umfangreicher. Uebrigens ist es mir nicht gelungen, gerade Hinweise auf die Sesambeinchen der Bänder zu finden, die Mehrzahl bezieht sich auf die Knöchelchen der Sehnen.



Aber da die Fasern der Sehnen sich mit den Fasern der Bänder verflechten, so halten viele Autoren diese Knöchelchen für gleichartig. Bei einigen Tieren trifft man fibröse, knorpelige, seltener aber Sesamoidbildungen (nach HULTKRANTZ) beständig in den Sehnen der *Mm. triceps* und *supinator*. Man trifft das meistens bei Amphibien, Reptilien, Vögeln und Fledermäusen; von letzteren namentlich bei *Pteropus*. Unter den übrigen Säugetieren finden sich diese Bildungen am häufigsten in den Sehnen der erwähnten Muskeln des Hasen, einiger Raubtiere, der Insektenfresser, *Manis*, *Tarsius* u. a. Einige Verfasser haben die Sesambeinchen auch in anderen Bändern und Sehnen verschiedener Tiere gefunden.

Was die Entstehung solcher Knöchelchen betrifft, so kann man folgendes sagen: GRUBER (2), VOGT (3) u. a. schreiben die Ursache ihrer Entstehung der Reizung durch Reiben zu. HULTKRANTZ deutet außer der Reibung noch auf die Kreuzung und Verflechtung der Bänder und Sehnenfasern als auf die sie hervorrufende Ursache hin. Endlich erkennt FÜRBRINGER (4) eine gewisse Neigung einiger Gewebe zur Bildung von Knorpel und Knöchelchen an.

Trotz der umfangreichen Literatur über die letztere Frage habe ich dennoch keinen dem hier beschriebenen ähnlichen Fall gefunden. Daher glaube ich, daß solche Anomalie eine seltene Erscheinung ist. Als Beweis dafür dient die Tatsache, daß bei der Menge von Leichen, welche die Akademie besitzt und bei ihrem reichen Museum die zwei obigen Fälle als die einzigen erscheinen.

#### Literatur.

- 1) HULTKRANTZ, J., Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik, Jena 1897.
- 2) GRUBER, W., zitiert nach TH. EIMER, Vergleichend-anatomisch-physiologische Untersuchungen über das Skelett, Leipzig 1901.
- 3) VOGT, CH., Ueber die Verknöcherung der Hohlhandbänder und über andere Sesambeinchen der Säuger. Inaug.-Diss. Tübingen, 1894.
- 4) FÜRBRINGER, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, II, Amsterdam 1898.

Nachdruck verboten.

## Persistence of the embryonic Arrangement of the post-renal Part of the Cardinal Veins.

By C. J. PATTEN, M. A., M. D., Sc. D., Professor of Anatomy,  
Sheffield University.

With one Figure.

The condition here figured I found in a male subject, aged forty. The two large veins on either side of the abdominal aorta are each about three-quarters the calibre of the normal inferior vena cava. They take the place of the post-renal segment of this vessel, but above the level of the renal veins they unite to form the pre-renal part of the inferior vena cava, which when traced upward presents the normal relations to the liver, diaphragm, pericardium, and heart, except that its intra-pericardial course appears somewhat longer than usual. The two vessels in question are of equal size, and almost of equal length, and are not connected by the "transverse iliac vein", which in the embryo, as development proceeds, becomes the terminal portion of the left common iliac vein<sup>1</sup>). The presence of these two vessels may be indeed regarded as persistence, equally on the two sides of the embryonic condition of the posterior cardinal veins before the period of the establishment of the common iliac veins. This embryonic condition may be observed persisting as far upwards as the point where the pair of segmental veins which here have become permanently the renal veins, are seen entering the cardinals. The right cardinal, formed by the union of the external and internal iliacs of its own side, measures, from its origin to the point of junction with its renal vein, 13.75 cm.

The left vessel measured similarly, is 13.25 cm in length, and also arises by the union of its respective internal and external iliac vessels.

The relations of the iliac veins to the iliac arteries are as fol-

---

1) It may however be stated that several small transverse veins (not indicated in the illustration) connected the cardinals at irregular intervals.

lows: The external iliac vein on either side ascends first to the inside then behind its corresponding artery. The internal iliac vein, at first lying along the inner aspect of its corresponding artery, proceeds upward behind the common iliac artery; here union of the iliac veins takes place. This arrangement also holds good for the internal iliac veins of either side.

The renal veins in this specimen afford an interesting example of persistence of the primitive condition of the intermediate visceral segmental veins from which they have originated. Each pours its

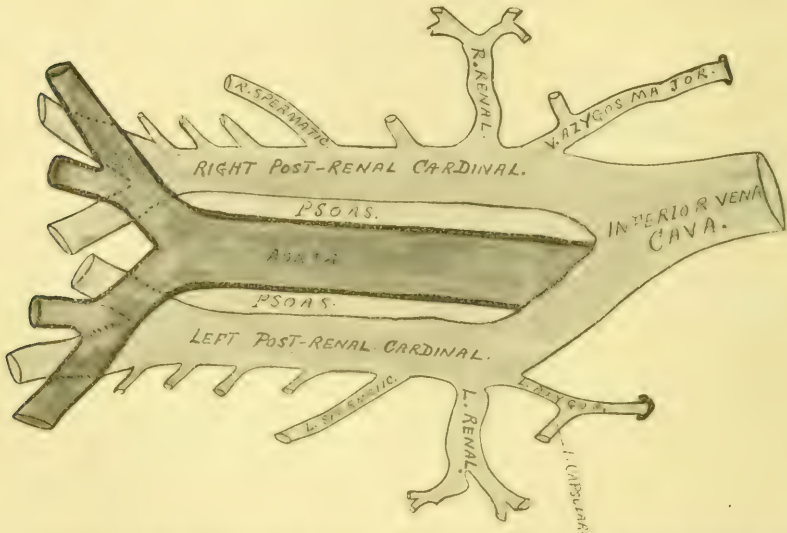


Diagram to show persistence of the post-renal portions of the cardinal veins (nearly  $\frac{1}{8}$  nat. size).

blood separately into the cardinal of its own side, while the two renal veins are of equal length as contrasted with the considerably longer left renal vein found normally in the permanent arrangement of the venous system after birth.

The spermatic veins also exhibit a somewhat primitive condition of the intermediate visceral segmental veins from which they originate, each opening into its respective cardinal somewhat obliquely as contrasted with the decidedly asymmetrical arrangement which maintains after birth, namely the oblique union of the right spermatic with the inferior vena cava and the almost right-angled union of the left spermatic with the left renal vein.

It may be seen from the illustration that the right spermatic vein joins its cardinal about its middle, while the left ends only a little way below the level of the left renal vein. Three more pairs of segmental veins entering the cardinals can be made out. On the right side one joins its cardinal above the right spermatic, and three below it: on the left side all four are situated below the junction of the left spermatic vein with its cardinal. These segmental veins (lumbar veins) form irregular anastomoses which constitute rootlets of the vena azygos major, but the latter vessel has a much more definite communication with the junction of the right renal with its cardinal vein. This condition also holds good for the origin of the vena azygos minor inferior, which vessel is however considerably smaller than the vena azygos major as is the case after birth. The capsular veins join the azygos veins obliquely close to their origin; they are almost symmetrically disposed on either side.

Each cardinal as it proceeds upward is separated from the abdominal aorta by an interval in which the inner edge of the psoas muscle is visible.

The well known variation found in the adult, in which the lower part of the inferior vena cava is absent and a pair of long common iliac veins ascend, one on the right and the other on the left of the abdominal aorta, to the level of the renal veins which open respectively into each common iliac, resembles the condition herein described, but owing to their equal persistence on both sides and their great size, hardly inferior in calibre to the true inferior vena cava, it seems better to speak of these ascending veins in this instance as cardinals which have not only persisted but developed fully with the post-natal growth of the individual, and yet have retained their embryonic position unchanged.

### Bücheranzeigen.

Bau und Geschichte der Erde. Von O. Abel (Wien). Mit 226 Textfiguren und 6 Farbentafeln u. Karten. Wien, F. Tempsky, Leipzig, G. Freytag, 1909. VIII, 220 pp. Preis geb. 4 M. 50 Pf. oder 5 Kr. 40 h.

Die von der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien Anfang 1908 einberufene „Enquete zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichtes an Mittelschulen“ hatte einstimmig den Vorschlag angenommen, die Lehre vom Bau und der Geschichte der Erde als Schlußstein des naturwissenschaftlichen Unterrichtes in die oberste Klasse zu



verlegen. Zu diesem Behufe mußte zunächst ein Lehrbuch geschaffen werden, das auf einer breiteren Grundlage beruhte als die bisherigen Bücher derart. ABEL ist der Aufforderung, dies Lehrbuch zu schreiben, gern gefolgt und hat seine Aufgabe, wie es ja vorauszusehen war, in glänzender Weise gelöst. Das Buch wird gewiß weit über seine eigentliche Bestimmung hinaus, sowohl was die Mittelschule wie was Oesterreich anlangt, Interesse und Begeisterung für die dynamische und die historische Geologie und die Paläontologie erwecken. Ganz besonders dürfte es gerade dem Leserkreise dieser Zeitschrift willkommen sein, für Jeden, der sich in den von Jahr zu Jahr für die vergleichende Anatomie und die gesamte Biologie wichtiger werdenden Fächern der Geologie und Paläontologie über das wichtigste gut und schnell orientieren will. — Die sehr zahlreichen klaren Abbildungen und die schönen Tafeln erläutern und veranschaulichen die Gegenstände des Textes. Die einzige Unlust-Empfindung, die das Studium des ABELschen Werkes in dem Unterzeichneten geweckt hat, ist die des Bedauerns, nicht auch seinerzeit ein solches Lehrbuch, solchen Lehrstoff, solchen Lehrer gehabt zu haben! — Der Preis ist niedrig. B.

## Anatomische Gesellschaft.

23. Versammlung in Gießen, vom 21.—24. April 1909.

Angemeldete Vorträge:

- 6) Herr STOSS: Plastische Anatomie des Pferdes. Mit Lichtbildern.
- 7) Herr FRETZ (Gast): a) Ueber die Varietäten der Wirbelsäule; b) ihre Entwicklung; c) Beziehungen zwischen Plexus und Wirbelsäule.
- 8) Herr BARFURTH: Versuche über Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern.
- 9) Herr FRIEDR. KRAUSS: Ueber intercellulare Verbindungen zwischen den Chordazellen. Mit Demonstration mikroskopischer Präparate.
- 10) Herr R. KRAUSE: Ueber Herstellung durchsichtiger anatomischer Präparate.

Derselbe: Demonstration: Ein neues Gefriermikrotom.

NB. Der Schluß der Anmeldungen erfolgt vier Wochen vor Beginn der Versammlung, also diesmal am **24. März**.

### Quittungen.

Seit dem 24. Februar d. J. (No. 5/6) zahlten den Jahresbeitrag die Herren HEIDERICH, SIEGLBAUER, STAURENGHI, R. MARTIN, BRACHET, ALBANESE (10), SCHLATER, BIELSCHOWSKY, SCHOETENSACK, LACHI, SPEMANN (10), TERRY (08. 09. 10), POLL, KOPSCH, HELD (09. 10), CORI, JORIS, STUDNIČKA, TOURNEUX, G. SALA, V. SUSSDORF.

B.

Abgeschlossen am 15. März 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

※ 26. März 1909. ※

No. 9—11.

INHALT. Aufsätze. **Guido Sala**, Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. Mit einer lithographischen Tafel (III). p. 193—199. — **G. Elliot Smith**, The Tuberculum olfactorium. With 2 Figures. p. 200—206. — **Giovanni Vitali**, L'articolazione mandibolare negli Anfibi, nei Rettili e negli Uccelli. Con 12 figure. p. 207—224. — **Arnaldo Vecchi**, Di una fine particolarità di struttura della cellula deciduale. Con una tavola (IV). p. 224—226. — **W. J. Dakin**, Striped Muscle in the Mantle of Lamellibranchs. With 5 Figures. p. 227 bis 230. — **Sebastiano Giovannini**, Papille pilifere con propagini terminali composte, con propagini avventizie e bigemine. Con una tavola (V). p. 230—249. — **Cesare Piazza**, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di un cane. Con una figura. p. 250—254.

Bücheranzeigen. **H. Bluntschli**, p. 255. — **Epilepsia**, p. 255.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge zur 23. Versammlung in Gießen, vom 21.—24. April 1909, p. 255—256.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem.

Von Dr. GUIDO SALA,

Privatdozent der Neuropathologie und Psychiatrie an der K. Universität zu Pavia.

Mit einer lithographischen Tafel (III).

In der Sitzung vom 20. Dezember 1907 hatte ich der chirurgisch-medizinischen Gesellschaft zu Pavia unter Demonstration von Präparaten und Zeichnungen eine vorläufige Mitteilung „Ueber die nach

aseptischen Gehirnverletzungen stattfindenden Vorgänge“<sup>1)</sup> vorgelegt, worin verschiedene die Art und Weise des Verhaltens der Nervenfasern nach experimentellen aseptischen Gehirnverletzungen betreffende Befunde besprochen und ziemlich eingehend zahlreiche Erscheinungen beschrieben wurden, die meines Erachtens zum großen Teil auf unzweifelhaft regenerative Vorgänge zurückzuführen waren.

Ich werde hier kurz daran erinnern<sup>2)</sup>, daß ich damals berichtete, ich hätte als Versuchstiere junge Hunde, Katzen und Kaninchen benutzt und als Untersuchungsverfahren CAJALS Silberreduktionsmethode — nach vorheriger Fixierung in ammoniakalischem Alkohol — angewendet und hierbei folgendes beobachtet:

a) 46 Stunden nach der Verletzung: Die Wunde ist zum großen Teil mit Blutelementen gefüllt und ihre Ränder sind scharf begrenzt. An den Wundrändern sind sehr zahlreiche mit zarten Nervenfibrillen zusammenhängende oder auch im Gewebe frei und umhergestreut liegende Nervenringe von verschiedener Gestalt und Größe, sowie ziemlich kleine knopfähnliche Gebilde mit gleichmäßiger Struktur bemerkbar.

b) 5 Tage nach der Verletzung: In der Wunde werden Blutelemente, rundliche und spindelförmige Zellen, vereinzelte oder zu Bündelchen vereinte Fibrillen mit geradlinigem, wellenförmigem oder geschlängeltem Verlauf angetroffen; manche Fibrillen sind äußerst zart und durchziehen den ganzen vom Gerinnsel eingenommenen Raum.

Im Gerinnsel und an den Wundrändern sind Nervenringe sowie eigentümliche knopfartige Gebilde von verschiedener Gestalt und Größe wahrnehmbar; manche derselben zeigen eine gleichmäßige, andere wieder eine fein fibrilläre, netzartige Struktur. Die Knopfgebilde geben entweder feine Fasern ab, oder sie dringen in zumeist rundliche Klümpchen von körniger Substanz ein, wobei sie sich zuweilen im Innern derselben zerfasern.

c) 14 Tage nach der Verletzung: Der narbige Anteil ist zum großen Teil von in denselben eingedrungenen Bündeln feiner Fibrillen eingenommen; solche Bündel haben einen atypischen Verlauf: sie teilen und verflechten sich mehrfach und sind in der Weise angeordnet, daß sie das Aussehen eigentümlich und sonderbar gestalteter Maschengebilde gewinnen. Um die Gefäße herum zeigen sich die Fibrillen zahlreicher

---

1) Die Untersuchungen wurden in dem unter Prof. GOLGIS Leitung stehenden Laboratorium für allg. Pathologie und Histologie der K. Universität Pavia durchgeführt.

2) Siehe: Bollettino della Società medico-chirurgica di Pavia, 1908, No. 1.



und dichter gedrängt: manche derselben weisen kleine knopfartige Endanschwellungen auf. Stellenweise rücken die beschriebenen geflechtartigen Bündel im Narbengewebe so weit vor, daß sie nahezu den ganzen Wundraum durchziehen; an anderen Stellen finden sich längs der Wundränder rundliche, ei- bzw. birnförmige, zu Gruppen zusammengetretene Gebilde, von denen manche eine gleichmäßige, andere hingegen eine äußerst feine netzartige Struktur besitzen; sämtliche Formen sind stets am äußersten Ende oder im Verlaufe einer starken Nervenfasergelegen; bei manchem dieser Gebilde sieht man von dem einen Pol der Verdickung eine dünne Faser abgehen. — Dies sind nun die von mir bereits im Monat März 1907 erhobenen und im Dezember des nämlichen Jahres mitgeteilten Befunde.

Im Heft vom 30. Dezember 1908 der „Revue Neurologique“ hat Dr. MARINESCO, Professor an der Klinik für Nervenkrankheiten an der Universität Bukarest, eine Mitteilung unter dem Titel: „Sur la neurotisation des foyers de ramollissement et d'hémorragie cérébrale“ mit in den Text eingedruckten Figuren veröffentlicht<sup>1)</sup>. In dieser Arbeit beschreibt Verfasser — der hierzu CAJALS bekannte Untersuchungsmethode angewendet — unter anderem verschiedenartige Erscheinungen, die er für regenerative Vorgänge von seiten der Nervenfasern in hämorrhagischen Herden und für Erweichungsvorgänge des menschlichen Gehirns anspricht. Zahlreiche von MARINESCO bei Verletzungen dieses letzteren gemachte Wahrnehmungen stimmen nun vollkommen mit den Erscheinungen überein, die ich nach experimentellen Läsionen bei Tieren zu beobachten Gelegenheit gehabt und die den Inhalt zur oben erwähnten, 1907 erschienenen, mit einer farbigen Tafel versehenen Mitteilung geliefert haben.

Es ist sicherlich nicht meine Absicht — vorläufig wenigstens — über die Zweckdienlichkeit des vom Verf. zum Studium der Regenerationsercheinungen im zentralen Nervensystem gewählten Untersuchungsmaterials zu diskutieren und vom kritischen Standpunkte aus die von ihm erzielten Resultate einer Nachprüfung zu unterziehen. Ich behalte mir vor, in einer späteren dem Studium der Vernarbungsvorgänge bei aseptischen Gehirnverletzungen gewidmeten Arbeit mich damit zu befassen. Ich will jetzt nur einige Stellen aus MARINESCOS

1) Eine kurze Mitteilung: „Sur la neurotisation des foyers de ramollissement cérébral“ war vom Verf. bereits in der Sitzung vom 5. Nov. 1908 der „Réunion biologique“ zu Bukarest gemacht worden. Man sehe hierüber: Comptes rend. hebdom. des Séances de la Société de Biologie. T. 64, 1908, No. 34, 4 Décembre.



Arbeit, worin er die von mir schon vor längerer Zeit festgestellten und beschriebenen Erscheinungen bespricht, wortgetreu zitieren:

„Les fibres nerveuses qu'on trouve à la périphérie du foyer se distinguent par la variabilité de leur aspect et par l'irrégularité de leur trajet. Elles ne constituent pas de plexus comme dans la région saine, mais elles cheminent sans ordre entre les éléments qui constituent la cicatrice. Plus rarement rectilignes, elles décrivent souvent de zigzags ou bien sont serpentineuses. Assez souvent éparses, elles peuvent se réunir quelquefois, mais en tous cas elles ne sont pas très longues. Néanmoins, on en trouve qui, parties de la région saine, traversent la périphérie et se dirigent vers les régions plus profondes du foyer où elles s'entre-croisent avec leurs congénères: elles se divisent parfois, sont moniliformes ou bien ont encore l'aspect d'un chapelet . . . . .

Mais encore, et c'est là le phénomène le plus important, dans la zone marginale, comme à la périphérie du foyer on rencontre de nombreuses fibres fines ou épaisses finissant par une massue terminale. Parfois cette dernière est bourgeonnante, c'est-à-dire qu'il se détache de ses bords des fibres fines. Sur le trajet de quelques fibres fines on voit parfois des espèces d'anneaux . . . . .

Il n'est pas rare de voir que certaines de ces fibres finissent par une petite boule ou un petit cône, à une distance plus ou moins grande de la périphérie du foyer. Parfois les fibres sont tellement denses et enchevêtrées qu'elles empêchent de voir les cellules granuleuses, qu'elles enveloppent . . . . (S. 1296—1297) . . . .

Les fibres fines offrent de nombreuses boules de nouvelle formation, parfois de volume considérable; elles s'enchevêtrent et peuvent constituer aussi un plexus très compliqué . . . . La quantité de fibres qu'on trouve dans le foyer est vraiment considérable, ainsi qu'on le voit sur la figure 3 . . . (Man vergleiche hier nur diese Fig. 3 in MARINESCOS Arbeit mit Fig. 5 in meiner weiter oben erwähnten Mitteilung.)

Les faisceaux formés par 4 ou 5 fibres, ou bien les fibres fines isolées cheminent dans toutes les directions, suivant tantôt le chemin des vaisseaux, tantôt en croisant ces derniers, et sur des coupes transversales, les fibres constituent une espèce de couronne autour des parois vasculaires. Les fibres ramifiées sont nombreuses, celles qui finissent par une boule sont plus rares (S. 1298).

À la périphérie du foyer (in Fällen von frischer Blutung) dans la zone marginale qui l'entoure on trouve un certain nombre de fibres pourvues d'une massue terminale, ronde ou ovoïde. Je considère l'apparition de ces massues terminales en conformité avec l'opinion antérieure soutenue par CAJAL, moi-même et M. NAGEOTTE comme

l'expression d'un phénomène de régénérescence. Par conséquent, j'ai tendance à croire qu'autour des foyers d'hémorragie comme autour des foyers de ramollissement, il commence à apparaître à partir d'un certain moment, des phénomènes de réparation auquel prennent part dans une certaine mesure les fibres nerveuses (S. 1303) . . . "

So spricht sich Prof. MARINESCO aus. Die Uebereinstimmung seiner Befunde mit den meinigen ist eine so auffällige, daß ich mich wohl kaum in eine detaillierte vergleichende Analyse einzulassen brauche. Ich möchte hier nur die Fachgelehrten darauf aufmerksam machen, daß MARINESCO — selbst nicht im historischen Teil des Gegenstandes — meiner Befunde irgendwie Erwähnung tut, ja er verschmäht es sogar, dieselben auch nur einfach bibliographisch zu zitieren! Die Sache muß um so mehr verwundern, wenn man bedenkt, daß der Separat-Abdruck meiner Arbeit schon am 27. April 1908, d. i. acht Monate vor dem Erscheinen seiner Mitteilung in der „Revue Neurologique“, an Prof. MARINESCO rekommandiert gesendet worden ist. Daher kann Prof. MARINESCO doch nicht — wie dies wohl PREIFER<sup>1)</sup> tun könnte — ein Nichtbekaantsein meiner einige Monate später auch in französischer Sprache (Archives italiennes de Biologie, Heft vom 30. Juli 1908) erschienenen Arbeit vorschützen.

Ich füge nichts Weiteres hinzu: jeder Kommentar wäre wohl überflüssig. Meinerseits hätte ich es wohl gern unterlassen, eine derartige Prioritätsfrage aufzuwerfen, allein da es sich um einen Fall handelt, wo gegen die wissenschaftliche Redlichkeit in gar so auffällender Weise verstoßen wird, habe ich es für gut gehalten, das Schweigen zu brechen und die Sachlage streng objektiv darzulegen.

In meiner Mitteilung: „Ueber die nach aseptischen Gehirnverletzungen stattfindenden Vorgänge“ hatte ich auch auf eine im Nervenfasersfortsatz mancher in der Nähe der vom Schnitte getroffenen Stelle gelegenen Pyramidenzellen angetroffene Eigentümlichkeit hingewiesen. Der Achsenzylinder zeigte in seinem ersten Abschnitt eine intensiv gefärbte keulenförmige Verdickung und eine fein fibrilläre Struktur. Die unterhalb besagter Verdickung gelegene Partie des Achsenzylinders hatte ein homogenes, bandförmiges Aussehen und zeigte

---

1) In einem neueren Beitrag „Ueber die traumatische Degeneration und Regeneration des Gehirns erwachsener Menschen“ (Journal f. Psychologie u. Neurologie, Bd. 12, Heft 2—3, 1908) erwähnt PREIFER aus Halle a. S. meine Arbeit nicht. Herrn PREIFER aber hatte ich den Abdruck meiner Mitteilung nicht zugesendet.

sich lichtgelb gefärbt (siehe Fig. 3 der beiliegenden Tafel). Diese Eigentümlichkeit hatte ich 46 Stunden nach der Verletzung zu Gesicht bekommen (junger Hund).

Beim Weiterführen meiner Untersuchungen, die ich auch auf erwachsene Tiere (vorzugsweise Hunde und Kaninchen) ausdehnte, habe ich die Ueberzeugung gewinnen können, daß obenerwähnte Erscheinung konstant zutage tritt und weiter nichts zu bedeuten hat, als den allerersten Anfang eines besonderen, im durchschnittenen Achsenzylinder sich abspielenden Vorganges. Meinem Dafürhalten nach ist letzterer sicherlich der Ausdruck einer Regenerationerscheinung. — Wenn infolge einer — behufs möglicher Schonung des umliegenden Gewebes und besonders zur Verhütung zu starker Blutungen, sowie zur Erzielung eines scharfen, beschränkten Einschnittes in zweckentsprechender Weise und mit aller Vorsicht beigebrachten — aseptischen Gehirnwunde die Kontinuität des Achsenzylinders der Pyramidenzellen in einem gewissen Abstände vom Zellkörper unterbrochen wird, so geht der mit der Zelle in Zusammenhang stehende Abschnitt des Achsenzylinders einer recht auffälligen Strukturveränderung entgegen. Man macht zunächst die Wahrnehmung, daß besagter Abschnitt des Nervenfortsatzes eine Verdickung erfährt, die zumeist das Aussehen einer stets eine ausgeprägte fibrilläre Struktur besitzenden Keule annimmt; die einzelnen Fibrillen zeigen sich hierbei intensiv gefärbt. Meiner Ansicht nach läßt sich eine solche Verdickung mit der von CAJAL beschriebenen und abgebildeten „boule de retraction“ wohl schwerlich identifizieren. Ferner überschreitet die von mir beschriebene Verdickung stets das Niveau des letzten Kollateralastes, wobei sie an den Zellkörper sehr nahe herantritt. Soweit aus meiner Beobachtung zu entnehmen war, ist der unmittelbar unter dem oben erwähnten homogen aussehenden angeschwollenen Anteil gelegene Abschnitt des Achsenzylinders dazu bestimmt, der Entartung anheimzufallen. Es lassen sich nämlich Vakuolisationserscheinungen darin gewahren: auch sieht man, wie sich derselbe in kleine, anfangs durch dünne Fäden miteinander verbundene hyaline Kügelchen umwandelt, die aber bald durch Zerreißung dieser Fäden frei und isoliert bleiben. — Diese Erscheinung tritt ziemlich frühzeitig ein; wie ich in meiner ersten Mitteilung bereits angegeben, habe ich dieselbe bei jungen Tieren schon 46 Stunden nach der Läsion angetroffen, bei erwachsenen Tieren ist es mir möglich gewesen, sie mit den gleichen Merkmalen noch 3—4—5 Tage nach dieser letzteren festzustellen (Fig. 1).

Einige — etwa 10 — Tage später beginnen im verdickten Anteil des Achsenzylinders deutliche Regenerationerscheinungen aufzu-





Fig 1



Fig 2



Fig 3



Fig 5



Fig 4

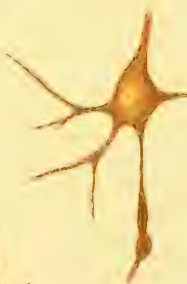


Fig 6

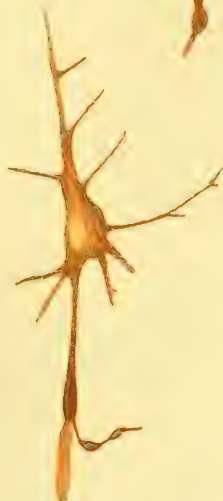


Fig 7



treten. Es wird zunächst die Wahrnehmung gemacht, daß der angeschwollene Achsenzylinderabschnitt seine bisherige charakteristisch ausgeprägte keulenförmige Gestaltung allmählich einbüßt, wobei er auffallend länger geworden ist; die ihn zusammensetzenden Fibrillen sind in ihrem Verlaufe vorgerückt (Fig. 2, 3, 4). Mitunter werden schon zu dieser Zeit Fasern sichtbar, die sich vom Achsenzylinder losgelöst haben und alle Merkmale von neugebildeten Fasern an sich tragen. Ungefähr um den 14. Tag gewinnt die Erscheinung an Auffälligkeit und Nachweisbarkeit: in verschiedenen Höhen der bereits besprochenen Verdickung entspringen regenerierte Aeste, die in ihrem Verlaufe rundliche bzw. eiförmige Anschwellungen zeigen, von denen nicht selten sehr zarte, ziemlich weit verfolgbare Fäserchen abgehen (Fig. 5—6); ebenso lassen sich — was ich für einen höchst interessanten Befund halte — im Zentralstumpf des durchschnittenen peripherischen Nerven vorkommende wahre Verzweigungen und Teilungen wahrnehmen (Fig. 7)<sup>1)</sup>.

Pavia, Februar 1909.

#### Erklärung der Figuren auf Tafel III.

Fig. 1, 2, 3. Pyramidenzellen (CAJALS Methode). Eigentümliches Verhalten des in einer gewissen Entfernung vom Zellkörper durchschnittenen Nervenfasersatzes. Bildung der keulenförmigen Anschwellung. Objekt. 5 Koristka, Okul. 3.

Fig. 1. 4 Tage nach der Verletzung (erwachsener Hund).

Fig. 2 und 3. 10 Tage nach der Verletzung (erwachsener Hund).

Fig. 4. Pyramidenzelle (CAJALS Methode). Kugelförmige Anschwellung in dem die Keule bildenden Abschnitt des Achsenzylinders. 10 Tage nach der Verletzung (erwachsener Hund). Objekt. 5 Koristka, Okul. 3.

Fig. 5 und 6. Pyramidenzellen (CAJALS Methode). Von der angeschwollenen Partie des Achsenzylinders geht eine in ihrem Verlauf eine oder zwei eiförmige Anschwellungen mit fibrillärer Struktur aufweisende Faser ab. Von diesen Anschwellungen gehen wieder äußerst feine Fibrillen ab. 14 Tage nach der Verletzung (erwachsener Hund). Objekt. 5 Koristka, Okul. 3.

Fig. 7. Pyramidenzelle (CAJALS Methode). Der keulenförmigen Anschwellung entspringende Verästlungen von scharf fibrillärer Struktur. 14 Tage nach der Verletzung (erwachsener Hund). Objekt. 5 Koristka, Okul. 3.

Sämtliche Figuren wurden unmittelbar auf Grund der Präparate mit Hilfe der Hellkammer (Modell APÁTHY) gezeichnet.

1) In jüngster Zeit habe ich mich — in Gemeinschaft mit Dr. CORTESE — mit den im Rückenmark nach Herausreißung der Wurzeln sich abspielenden Vorgängen befaßt und bei dieser Gelegenheit Erscheinungen feststellen können, die den Achsenzylinder der in der grauen Substanz der Vorderkammer gelegenen Zellen betreffen.

Nachdruck verboten.

## The Tuberculum olfactorium.

By G. ELLIOT SMITH.

With 2 Figures.

On the ventral aspect of the cerebral hemisphere in most mammalian brains there may be seen midway between the cerebral attachment of the pedunculus olfactorius and the optic chiasma a rounded cap of irregular grey matter, which has been commonly known as the "tuberculum olfactorium", since v. KOELLIKER applied this term to it in the year 1894<sup>1)</sup>.

So far as I can learn, however, the term "tuberculum olfactorium" was originally applied by GEGENBAUR to a totally different structure — the swollen cerebral attachment of the pedunculus olfactorius, which is now known by the name "trigonum olfactorium", introduced by Hrs.

As the name implies, it has been commonly assumed to be olfactory in function, although no definite demonstration has yet been forthcoming of the path by which smell-impulses coming from the olfactory bulb reach the olfactory tubercle. v. KOELLIKER<sup>2)</sup> states that the fine fibres found upon the surface and amongst the "islotes olfativos" of CALLEJA are considered by the latter to be derived most probably from the bulbus olfactorius and to pass to the tuberculum by way of the mesial olfactory tract.

After a searching examination of the whole problem RAMÓN Y CAJAL has recently summarised his views on this subject as follows: — "I am quite unable to answer the difficult question whether any fibres springing from the olfactory bulb penetrate into the tuberculum olfactivum. In MARCHI-preparations made after extirpation of the bulb it has been impossible to find any degenerated fibres in the plexiform layer of the tuberculum. In fact, up till the present time no entry of either secondary or tertiary olfactory paths into the tuber-

1) Ueber den Fornix longus von FOREL und die Riechstrahlungen im Gehirn des Kaninchens. Verhandl. der Anat. Gesellschaft.

2) Handbuch der Gewebelehre, Bd. 2, 1896, p. 725.

culum has been demonstrated. It is only the most probable interpretation to look upon the tuberculum as olfactory" <sup>1)</sup>.

On many occasions <sup>2)</sup> I have called attention to the fact that the size of the tuberculum varies directly with that of the bulbus olfactorius and that it disappears in the anosmatic Cetacea. For some years I have been in possession of facts which demonstrate its direct connection with the olfactory apparatus; but I have not hitherto considered it necessary to produce this evidence because the olfactory nature of the tuberculum had not been called in question.

But Professor EDINGER has just sent me the proofs of a memoir <sup>3)</sup> in which he puts forward the suggestion that the tuberculum olfactorium is the "centre" for those branches of the trigeminal nerve which innervate the snout and subserve the "oral sense".

His argument may be briefly summarised as follows: — In the year 1904, in conjunction with WALLENBERG and HOLMES, he discovered a large area behind the olfactory bulb on the base of the forebrain in birds, which was subdivided into a lateral lobe (Nucleus basalis) and a mesial (Lobus parolfactorius). WALLENBERG found that a lesion of the brain-stem immediately in front of the insertion of the trigeminal nerve was followed by degeneration in a clearly defined tract of fibres passing forwards to the region of these lobes. EDINGER and ARIËNS-KAPPERS found that in the brain of the Chameleon the lobus parolfactorius attained an enormous development, although the olfactory apparatus itself was atrophied. The Chameleon's chief means of obtaining food is its extraordinary tongue. "Nur hatten wir den Lobus parolfactorius, resp. das Mesostriatum der Vögel deshalb als einen Zentralapparat für die Bewegungen des Schnabels angesprochen, weil nicht nur Bahnen aus dem Trigeminusendgebiet in seine Nähe, sondern, was noch nicht erwähnt ist, Züge ebendaher bis in die Mitte der Oblongata degenerativ festgestellt waren (WALLENBERG). Auch Reizversuche, die KALISCHER an Papageien angestellt hatte, ergaben, daß elektrische Ströme, welche das Mesostriatum treffen, Schnabelbewegungen hervorrufen" (p. 154).

The results of these comparisons of avian and reptilian brains

1) Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biológicas de la Universidad Madrid, Tomo 1, 1901—1902, p. 85.

2) See, for instance, "The Cerebrum of *Notoryctes typhlops*". Transactions of the Royal Society of South Australia, 1895, p. 177.

3) Ueber die dem Oralsinne dienenden Apparate am Gehirne der Säuger. 2. Jahresversammlung der Gesellschaft Deutscher Nervenärzte, 1908, p. 151—160.



are summed up in these words: — “So wurde es höchst wahrscheinlich, daß der hinter dem Riechlappen liegende Lobus parolfactorius der Reptilien und Vögel ein Hirnzentrum ist, das in Beziehung steht zu peripher vom Trigemini innervierten Gebilden, daß wir hier vielleicht ein Hirnzentrum für die Zungen- und Kaubewegungen haben” (p. 155).

Turning to the consideration of the mammalian brain EDINGER states that no one has ever traced a single olfactory fibre into the tuberculum, although the latter has hitherto been universally considered as part of the smell-apparatus (p. 155). But if the Lobus parolfactorius [i. e. the tuberculum olfactorium] of mammals has no connection with the olfactory tracts and if it be considered in the highest degree probable that it has connections with the pons Varolii analogous to the similarly situated part of the brain in birds, where the beak, and in reptiles, where the tongue, is the principal means of obtaining food, then the question arises whether the so-called tuberculum olfactorium in the mammal is not the centre for similar orally-related functions (p. 156).

To test the validity of this hypothesis EDINGER states that he examined a large number of mammalian brains and found that the tuberculum olfactorium was highly developed in those animals in which the snout plays a special part as an organ of sense and particularly in those provided with special tactile hairs and sense-organs (p. 156). Finally he concludes that the tuberculum olfactorium varies in size with the development of the sensitiveness of the snout and of the fifth cranial nerve, which innervates the latter, and that the tuberculum olfactorium is the cerebral centre for impressions coming from the skin of the snout.

EDINGER's novel suggestion as to the functions of the tuberculum olfactorium, which has been briefly summarised in the preceding paragraphs, receives no confirmation from my observations. During the last fourteen years I have repeatedly called attention to the fact that the size of the cortex of the tuberculum olfactorium varies directly with that of the olfactory bulb (see EDINGER's own Fig. 3 in confirmation of this!) and that when the olfactory bulb disappears, as in the *Odontoceti*, the cortex tuberculi becomes almost completely atrophied.

There are two closely-related mammals which provide an ideally crucial test of the fallacy of EDINGER's theory. I refer to the two *Monotreme* genera, *Ornithorhynchus* and *Echidna*, the reference to which is particularly apposite in this connection, seeing that EDINGER has included them both in the five mammals selected for representation with the remark “die Tiere mit langen Schnauzen haben alle einen mächtigen Lobus parolfactorius” (Fig. 4, p. 158).

Ornithorhynchus has a trigeminal nerve relatively larger than that of any other mammal, as I have pointed out in previous communications<sup>1)</sup>, and this nerve is distributed to the highly sensitive and exceedingly delicate skin of the extensive snout, which is supplied with peculiarly modified special organs of touch [described in detail by WILSON and MARTIN<sup>2)</sup>]. No mammal therefore can have a more highly developed "oral sense" than Ornithorhynchus, and, as the olfactory apparatus is very poorly developed in this animal, the contrast between the two rival claimants to representation in the tuberculum olfactorium is still further emphasized. As a further control upon any inference we may draw from the conditions found in Ornithorhynchus there is the evidence afforded by the nearly related animal, Echidna, with a much more insignificant trigeminal nerve supplying a smaller and less sensitive beak and a highly developed olfactory apparatus. If EDINGER's hypothesis were true we ought to find an enormous tuberculum olfactorium in Ornithorhynchus and a relatively diminutive one in Echidna. But exactly the reverse is the case. Ornithorhynchus has a particularly small tuberculum olfactorium, the cortex of which is in an atrophic condition, whereas Echidna has a much larger tuberculum with a well-developed cortex<sup>3)</sup>.

In the anosmatic Cetacea the cortex of the tuberculum olfactorium atrophies, as I have pointed out on several occasions<sup>4)</sup>, although the trigeminal nerve is well-developed.

It is clear, therefore, that the size of the tuberculum olfactorium cannot be determined by the presence of a sensitive snout and a large trigeminal nerve.

I now propose to call attention to more positive and conclusive evidence of the intimate connection of the tuberculum olfactorium and the bulbus olfactorius.

Fourteen years ago while examining with a lens the fresh brain of a *Perameles* I noticed a series of fine pencils of nerve-fibres leaving the olfactory tract (in the groove between the pyriform lobe and the tuberculum olfactorium) and passing on to the surface of the olfactory tubercle, apparently to end there. In a number of drawings, which I made at that time, these fibres are represented; but neither these sketches nor the results of the extirpations, to which I shall refer

---

1) *Anatomy of the Brain in the Monotremata*. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 33, 1899.

2) *Anatomy of the Muzzle of Ornithorhynchus*. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 2. Ser., Vol. 9, 1894, p. 660—681.

3) *op. cit.*, *Journ. of Anat. and Physiol.*, 1899, p. 337.

4) *op. cit.*, p. 338.

below, have hitherto been published, simply because it has never occurred to me to question the olfactory nature of the tuberculum olfactorium.

The passage of fibres from the tractus olfactorius (not the mesial olfactory root, as CALLEJA and others imagined) into the cortex of the tuberculum olfactorium is visible to the naked eye in many of the larger macrosmatic mammals, but I have never seen this tract so obtrusively shown as it was in the fresh brain of an *Orycteropus aethiopicus*, which died in the Giza Zoological Gardens about three

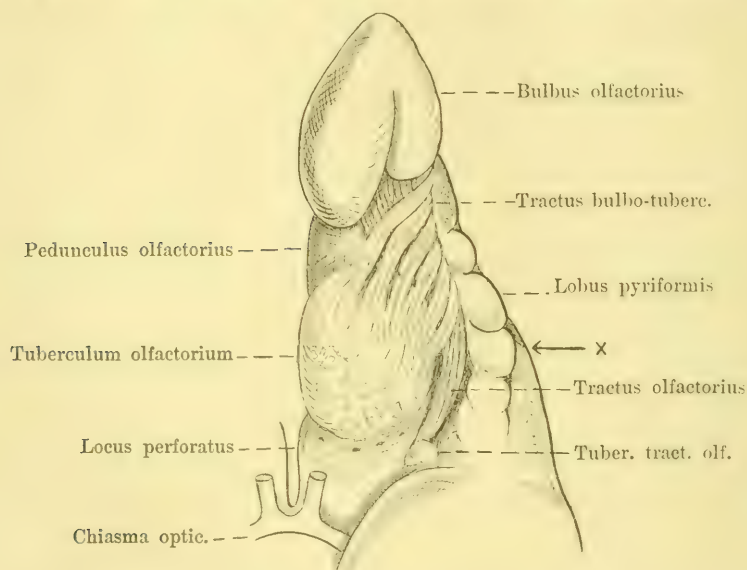


Fig. 1. Diagram representing the ventral surface of the anterior part of the left cerebral hemisphere of *Orycteropus aethiopicus* SUNDEV.

years ago, and for which I am greatly indebted to Captain FLOWER, the Director of the Gardens.

The general features of the brain of the Aard-vark I have described in considerable detail<sup>1</sup>). The special peculiarities of the Giza specimen are shown in the accompanying diagram (Fig. 1), representing the ventral aspect of the anterior half of the left hemisphere. Emerging from the bulbus olfactorius on the ventral surface of the pedunculus is the large tractus olfactorius, the caudal end of which is seen ending at the tuberculum tractus. The greater part of the tract, however, is

1) The Brain in the Edentata. Transactions of the Linnean Society of London, 1898, p. 287.

hidden by a series of rope-like strands (tractus bulbo-tuberc.) springing from its dorsolateral margin and winding around its surface to reach the tuberculum olfactorium where the fibres spread out and end. There could be no doubt, even on mere macroscopic examination, that these strands represented a direct tract from the olfactory bulb to the olfactory tubercle. In GOLGI-preparations of *Cavia* (five days old) these fibres can be seen ending among the cells in the tuberculum.

In confirmation of this interpretation there is the evidence afforded by degeneration experiments. In the year 1894, while working in the laboratories of Professor J. T. WILSON in the University of Sydney,

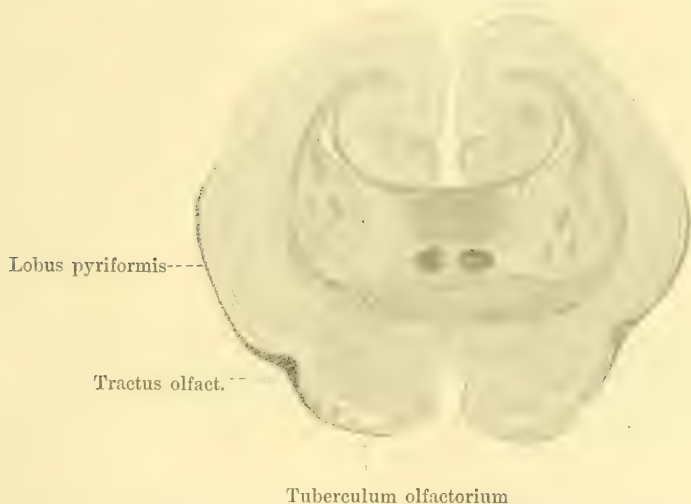


Fig. 2. A coronal section through the cerebrum of *Perameles nasuta* showing the distribution of the fibres degenerated after an injury to the left bulbus olfactorius.

I extirpated the anterior extremity of the left olfactory bulb in *Perameles* and obtained by the MARCHI-method the result shown in the accompanying diagram (Fig. 2). Degenerated nerve-fibres are found scattered throughout not only the tractus olfactorius and its prolongation over the whole surface of the lobus pyriformis, but also over the lateral half of the tuberculum olfactorium. As no degenerated fibres occur in the commissura ventralis in this case it is clear that the formatio bulbaris only was damaged, and hence we can look upon the blackened fibres on the surface of the tuberculum olfactorium as the uninterrupted prolongations of the axis-cylinders of the mitral cells — as a true tractus bulbaris ad tuberculum.

Not only is the tuberculum olfactorium directly linked to the olfactory bulb by this nerve tract, but it is also closely connected with



the other parts of the central olfactory apparatus — with the pyriform lobe on its outer side and the hippocampal formation on the mesial side<sup>1</sup>). It is linked to the latter, not only by direct connections, but also by a nerve tract, which forms part of the cephalic segment of the cingulum, which has been described by BEEVOR, ZUCKERKANDL and especially REDLICH<sup>2</sup>).

In the face of all this varied evidence I do not think it possible to maintain that the tuberculum olfactorium is not connected with the smell-apparatus. Nor, on the other hand, is there any definite proof that it is really a centre for the "oral sense". It is interesting to recall, however, that in many mammals, to the cerebral cortex of which I have applied electrical stimulation, movements of the tongue, jaws and lips have been obtained from excitation of the spot corresponding to that marked \* in Figure 1. This centre is in the neopallium (i. e. to the outer side of the pyriform lobe) and not in the tuberculum olfactorium (i. e. to the inner side of the same structure). Perhaps the tract of trigeminal fibres which EDINGER regarded as being destined to end in the tuberculum olfactorium really terminates in the neopallial centre ×.

### Conclusion.

The tuberculum olfactorium is certainly a part of the smell-centre and its function is probably almost exclusively olfactory.

It is linked to the olfactory bulb by a direct tract, which arises in the formatio bulbaris.

Addendum. Since this note has been printed Dr. ARIENS-KAPPERS has kindly called my attention to the fact that he discussed and rejected the hypothesis of the tactile function of the tuberculum olfactorium (*Anat. Anz.*, Bd. 33, Oct. 17, 1908, p. 333), and Professor EDINGER has written to say that *Ornithorhynchus* was included in his memoir by mistake. It is, however, impossible to ignore the decisive evidence supplied by the brain of *Ornithorhynchus*, because it has the most highly-developed "oral sense" in the whole series of mammals. It is a common mistake to suppose that *Ornithorhynchus* has a horny snout; but, as WILSON and MARTIN have shown (op. cit. supra), the skin covering the bill is of exceptional softness and of extreme sensitiveness.

1) See for example LIVINI, *Il Proencefalo di un Marsupiale*, *Arch. di Anatomia e di Embriologia*, Vol. 6, Fasc. 4, Firenze 1907, tav. 25 to 26; and ARIENS-KAPPERS, *Die Phylogenese des Rhinencephalons*, etc., *Folia Neuro-biologica*, Bd. 1, No. 2, Januar 1908.

2) *Zur vergleichenden Anatomie der Assoziationssysteme des Gehirns der Säugetiere*. Arb. a. d. Neurol. Institut an d. Wiener Univ., 1903.

Nachdruck verboten.

## L'articolazione mandibolare negli Anfibi, nei Rettili e negli Uccelli.

Note anatomo-embriologiche.

Del Dottor GIOVANNI VITALI, Prosettore e Docente.

(Istituto Anatomico della R. Univ. di Siena, diretto dal Prof. S. BIANCHI.)

Con 12 figure.

In un breve riassunto, comparso negli Atti della R. Accademia dei Fisiocritici <sup>1)</sup>, riferii l'anno scorso che, studiando lo sviluppo dell'arco mandibolare di *Tropidonotus natrix*, avevo riscontrato un menisco nell'articolazione mandibolare di questo rettile. Queste ricerche fanno parte di un mio lavoro, che è in corso di stampa nell'Archivio di Anatomia e di Embriologia <sup>2)</sup>.

La particolarità da me messa in evidenza essendo in perfetta antitesi coll'affermazione di tutti gli autori che l'articolazione mandibolare dei vertebrati inferiori ai mammiferi è sprovvista di menisco, mi indussi a ricercare se si trattava di un'eccezione o se invece il fatto poteva essere generalizzato.

Ho istituito perciò delle ricerche negli anfibi, nei rettili e negli uccelli, studiando tra i primi *Triton cristatus*, *Rana temporaria* e *Bufo vulgaris*; tra i secondi *Lacerta agilis* e *viridis*, *Seps calcides*, *Emys graeca* e *Zamenis atrovirens* SHAW. Gli uccelli da me esaminati sono poi: *Anser d.*, *Scolopax rusticola L.*, *Gallus d.*, *Coccothraustes vulgaris*, *Fringilla caelebs* e *Athene noctua*. Nei più grossi di questi ultimi eseguivo la dissezione; nei più piccoli, come pure negli anfibi e nei rettili oltre la preparazione macroscopica dell'articolazione mandibolare apprestavo anche delle serie di tagli, sia antero-posteriori che trasversali, per poter facilmente ricostruirmi la forma dell'articolazione stessa. A tale

1) G. VITALI, Contributo allo studio dello sviluppo dell'arco mandibolare nel *Tropidonotus natrix*. Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Sc. 4, Vol. 19, No. 5, 6.

2) G. VITALI, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. Arch. Ital. di Anatomia e di Embriologia, Vol. 7 Fasc. 1, 2, 3.

scopo, ritagliato il segmento necessario, ne facevo la fissazione in liquido di MINGAZZINI-CARAZZI, e poi la decalcificazione con acido cloridrico ( $\text{HCl}$  4,  $\text{H}_2\text{O}$  100,  $\text{NaCl}$  12). L'inclusione veniva fatta in celloidina; la colorazione o in toto col carminio boracico di GRENACHER, o sulle sezioni con ematossilina.

Farò di ciascuno una breve descrizione, tenendo più che altro di mira i caratteri inerenti alla particolarità anatomica che mi sono prefisso di illustrare.

Ho studiato lo sviluppo dell'articolazione mandibolare in *Triton cristatus*, in *Lacerta agilis* ed in *Passer d.*

### Anfibi.

**Urodeli.** In *Triton cristatus* la formazione di una cavità articolare completamente sviluppata non avviene che molto tardi, ed anche nell'individuo adulto possono conservarsi dei tratti in cui il tessuto cartilagineo della mandibola si continua senza interruzione con quello del quadrato. Ho notato inoltre che lo sviluppo di questa articolazione può non esser contemporaneo nei due lati. Ad es. in un tritone che misurava cm 12 di lunghezza totale mentre a destra l'articolazione era completamente sviluppata, a sinistra invece, e precisamente nella porzione anteriore ed interna, il distacco dei capi articolari non era avvenuto. In tale regione la cartilagine ialina completamente evoluta di uno dei pezzi articolari era riunita a quella dell'altro per mezzo di un tessuto cartilagineo ad elementi molto più giovani, in parte dei quali soltanto era distinguibile una capsula.

Nelle articolazioni a completo sviluppo, la superficie della mandibola è lievemente concava dall'avanti all'indietro, convessa invece in senso trasversale, e sopravanza all'indietro quella del quadrato che è quasi pianeggiante tanto in un senso che nell'altro. Si l'una che l'altra sono rivestite da cartilagine ialina. L'articolare, non completamente ossificato, è fuso con l'angolare.

Sulla parte esterna di questa articolazione si osserva un tenue menisco, che nelle sezioni trasverse ha una forma triangolare, e si estende anche al segmento posteriore dell'articolazione.

La sua base fa corpo con la faccia interna della capsula ed è formato da fasci connettivi non molto addossati tra loro.

**Anuri.** *Rana temporaria*. Tanto dall'esame di sezioni trasverse seriate dell'articolazione, che dall'osservazione di preparati macroscopici si rileva che la superficie del quadrato è un po' concava trasversalmente ed accoglie quella dell'articolare, convessa in senso trasversale, leggermente concava dall'avanti all'indietro. La capsula è

ampia; anche nella rana nella parte esterna e posteriore dell'articolazione si osservano le tracce di un menisco interarticolare che nelle sezioni trasverse ha una forma triangolare ed è costituito da fasci connettivi in intima connessione con quelli della capsula.

In *Bufo vulgaris* le superfici articolari hannola stessa forma di quelle della rana; è però più accentuato il menisco, il quale si estende anche maggiormente verso la parte posteriore dell'articolazione.

Sviluppo. L'accenno alla divisione della cartilagine del primo arco nei due segmenti quadrato e cartilagine di MECKEL, sempre riuniti però da un

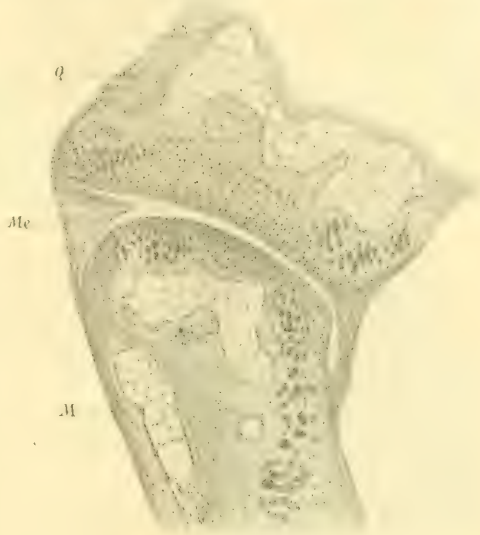


Fig. 1.

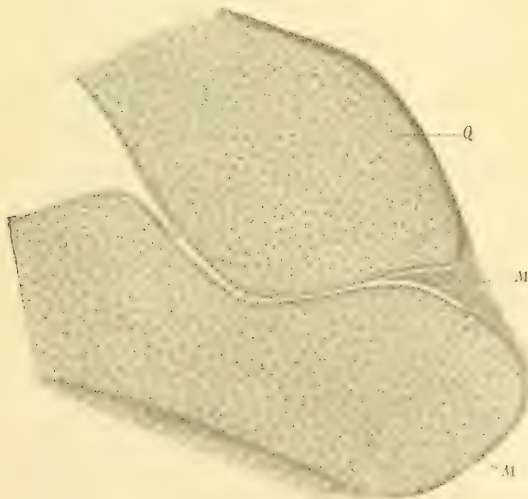


Fig. 2.

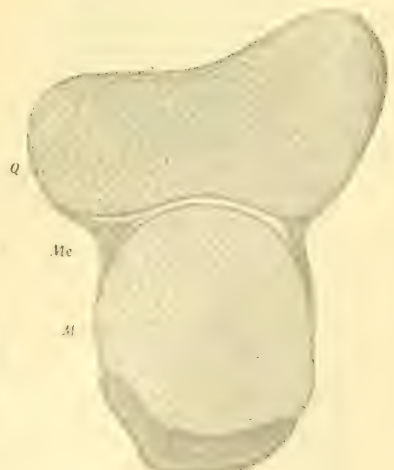


Fig. 3.

Fig. 1. Sezione trasversale dell'articolazione mandibolare destra di *Triton cristatus* adulto. *Q.* quadrato. *Me.* menisco. *M.* mandibola. Koristka, oc. 2, obb. 2.;

Fig. 2. Sezione antero-posteriore dell'articolazione mandibolare sinistra di *Bufo vulgaris*. *Q.* quadrato. *Me.* menisco. *M.* mandibola. Koristka, oc. 3, obb. 0.

Fig. 3. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare destra di *Bufo vulgaris*. *Q.* quadrato. *Me.* menisco. *M.* mandibola. Koristka, oc. 3, obb. 0.



tenue disco intermedio, in cui gli elementi sono allo stadio precartilagineo, si osserva già in embrioni di *Triton cristatus* di cm 2,3 di lunghezza totale. Del resto anche nel quadrato e nell'articolare non tutte le cellule sono provviste di una capsula, molte di esse non sono ancora differenziate e conservano sempre caratteri embrionali. Lo stesso dicasi per gli embrioni di cm 3,6 di lunghezza totale, in cui però in corrispondenza della parte esterna si nota tra le superfici articolari uno spazio triangolare a base esterna riempito da cellule con nucleo ovoidale e con corpo protoplasmatico un po' allungato.

La cavità articolare non si è formata nemmeno negli embrioni di 5,5 cm (lo stadio più avanzato che ho avuto occasione di esaminare).

Anche in questi, come risulta dall'esame di sezioni trasverse della testa, i due pezzi articolari sono riuniti per i due terzi interni circa da un sottilissimo disco intermedio, formato solo da due o tre strati di cellule. Nel terzo esterno è interposto invece tra le superfici articolari un connettivo embrionale, che occupa uno spazio a forma triangolare e a base esterna.

Anche a questo stadio non è bene individualizzata la capsula specie dalla parte interna.

Rettili. Sauri. In *Lacerta agilis* la superficie articolare della mandibola è leggermente convessa nella parte interna, concava in quella esterna; nelle sezioni trasverse essa prende quindi la

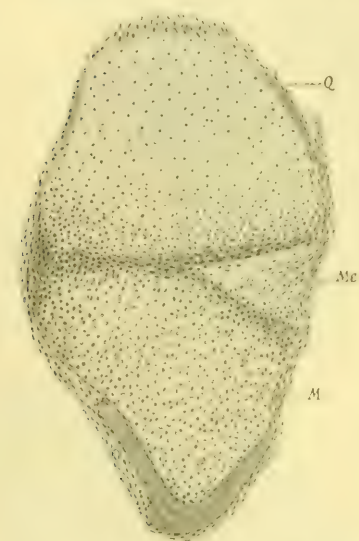


Fig. 4. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare di un *Triton cristatus* lungo cm 5,5. Q. quadrato. Me. abbozzo del menisco. M. mandibola. Koristka, oc. 3, obb. 2.

forma di un'esse italica molto allungata. Quella del quadrato è concava internamente piuttosto pianeggiante all'esterno, di modo che le superfici articolari non concordano perfettamente da questa parte. Anche all'estremo interno la superficie del quadrato non si adatta perfettamente su quella della mandibola, essendo questa un poco più estesa verso l'interno. Tanto il quadrato che l'articolare sono completamente ossificati e solo le superfici con cui vengono in contatto sono rivestite da una lieve stratificazione di cartilagine ialina. La capsula articolare sia sulla mandibola che sul quadrato si attacca ai limiti dell'incrostazione cartilaginea. È costituita da connettivo denso e sulla parte esterna è percorsa da una vena di calibro relativamente grosso.

Tanto all'esterno che all'interno si originano dalla capsula due propaggini di connettivo fibroso, che si interpongono tra le superfici articolari, ed i cui fasci sono in diretta continuazione con quelli della capsula.

Nelle sezioni trasverse dell'articolazione assumono una forma triangolare con apice all'interno e base, che fa corpo con la capsula fibrosa. Di questi due prolungamenti l'esterno è esteso in senso antero-posteriore quanto le superfici articolari; ha una parte mediana più sviluppata a partir dalla quale le sue dimensioni diminuiscono gradatamente tanto in avanti che in addietro. All'altezza del suo massimo sviluppo esso occupa il terzo esterno circa dell'articolazione e contiene vasi specie in corrispondenza della sua base di impianto. Anche l'interno è costituito da fasci connettivi, non possiede però vasi ed ha delle dimensioni molto più piccole non estendendosi che per un breve spazio.

In *Lacerta viridis* il condilo del quadrato, convesso sia nel senso trasversale che in quello antero-posteriore, si adatta quasi perfettamente sulla cavità che gli offre la mandibola. Soltanto nel segmento posteriore della parte esterna dell'articolazione il quarto esterno pianeggiante del condilo del quadrato rimane discosto dalla superficie della mandibola. In questo tratto esiste un prolungamento della capsula fibrosa, che nelle sezioni trasverse dell'articolazione ha una forma triangolare e si insinua tra le superfici articolari.

Risulta di fasci connettivali, in mezzo ai quali sono interposte delle cellule pigmentate, uniti intimamente a quelli della capsula. Questa è discretamente robusta ed in tutto quanto il margine anteriore dell'articolazione non si porta direttamente dal quadrato sulla mandibola, ma forma invece un cul di sacco, che si solleva sulla faccia anteriore del quadrato.

In *Seps chalcides* la parte dell'articolare che viene in contatto col quadrato è incavata dall'avanti all'indietro. Nel senso trasversale è convessa all'esterno, concava internamente. Nella troclea del quadrato il bordo interno si spinge in basso più dell'esterno. Nell'unico esemplare, che ho avuto a disposizione e che era lungo cm 18, non esiste una



Fig. 5. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare sinistra di *Lacerta agilis*. Q. quadrato. Me. menisco. M. mandibola. Koristka, oc. 1, obb. 2.

vera cavità articolare tra il quadrato e la mandibola che per un breve tratto nella parte esterna e posteriore dell'articolazione.

A questo livello fra la parte esterna della superficie articolare del quadrato e quella della mandibola, nettamente separate, si osserva un accumulo di elementi connettivi allungati e molto avvicinati tra loro, che è connesso alla faccia interna della capsula bene individualizzata da tutte le parti. Nel resto le due superfici articolari sono sempre riunite da un disco intermedio molto sottile.



Fig. 6. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare sinistra di *Seps chalcides*. *q*, quadrato. *Me*, menisco. *M*, mandibola. Koristka, oc. 3, obb. 3.

Cheloni. La superficie articolare della mandibola di *Emys graeca* è di forma ovoidale a grande diametro diretto dall'indietro all'avanti e dal basso all'alto, di modo che essa guarda all'indietro ed in alto.

È convessa lungo l'asse mediano, pianeggiante all'esterno, un po' concava all'indietro. La piccola troclea del quadrato, che da essa viene accolta, presenta una gola mediana limitata da due cigli, l'esterno dei quali è pianeggiante, mentre l'interno è convesso. Sia coll'esame macroscopico, sia meglio coll'esame di sezioni seriate trasversali dell'articolazione vediamo che le super-

fici articolari si adattano perfettamente l'una sull'altra. La superficie della mandibola è però più estesa di quella del quadrato e la sopravanza in avanti di un paio di mm, all'indietro di 1 mm circa. Nei movimenti di abbassamento della mandibola questa può quindi scivolare all'indietro sulla troclea del quadrato e venire in contatto con questa con la porzione anteriore della sua superficie articolare.

La capsula fibrosa dell'articolazione è infatti in avanti molto obliquamente diretta del basso all'alto e dall'avanti all'indietro; posteriormente invece essa è un po' obliquamente diretta dal basso all'alto e dall'indietro all'avanti. Dalle altre parti si attacca pure ai confini dell'incrostazione di cartilagine ialina che riveste le superfici articolari ed è un po' ampia.

Non vi si ritrova un menisco interarticolare.

Ofidi. L'articolazione mandibolare di *Zamenis* assomiglia a quella di *Tropidonotus natrix*, da me già descritta nel lavoro a cui ho accennato in principio. Da parte della mandibola si ha una super-



fice articolare concava sagittalmente, e che nelle sezioni trasverse presenta una parte mediana uniformemente convessa e due porzioni laterali, l'esterna delle quali ha un'estensione doppia dell'altra, piuttosto pianeggianti. La troclea del quadrato nelle sezioni trasverse è concava nella parte mediana, con raggio di curvatura uguale a quello della parte mediana convessa della mandibola; è convessa nella parte interna, pianeggiante nell'esterna.

Lo spazio che rimane tra le due superfici è occupato tanto all'esterno che all'interno, da un menisco incompleto nella parte mediana dell'articolazione.



Fig. 7.

Fig. 7. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare sinistra di Zamenis. *Q.* quadrato. *Me.* menisco. *M.* mandibola. Koristka, oc. 1, obb. 2.

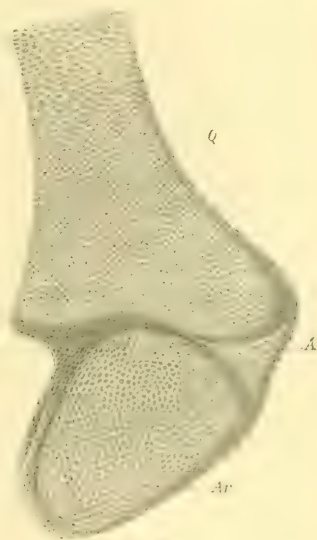


Fig. 8.

Fig. 8. Sezione trasversa dell'articolazione mandibolare sinistra di un embrione di *Lacerta agilis* lungo cm 1,9. *Q.* quadrato. *A.* abbozzo del menisco interarticolare. *Ar.* articolare. Koristka, oc. 3, obb. 5.

Anche in questo caso il menisco ha in sezione una forma triangolare con la base rivolta all'esterno. È costituito da fasci fibrosi strettamente addossati tra loro ed in continuazione con quelli della capsula, ed è molto più sviluppato nella parte esterna dell'articolazione.

Sviluppo. In embrioni di *Lacerta agilis* di cm. 1,9 di lunghezza totale l'abbozzo dell'articolazione mandibolare ha i seguenti caratteri: i due segmenti articolari sono allo stadio di cartilagine ialina non completamente evoluta. La cartilagine di MECKEL ha una superficie articolare convessa all'interno, lievemente concava all'esterno



nella parte anteriore e piuttosto pianeggiante in quella posteriore; quella del quadrato è concava all'interno, convessa al di fuori e più estesa da questa parte di quella della mandibola.

Nella parte esterna dell'articolazione rimane perciò tra le due superfici uno spazio triangolare a base esterna, riempito da cellule rotondeggianti molto stipate tra loro. Anche all'interno le superfici dei due segmenti articolari sono separate da un piccolo accumulo di cellule rotondeggianti. Sulla linea mediana del segmento posteriore i due capi articolari cominciano ad esser separati da una tenue cavità.

### Uccelli.

In Anser d. il quadrato possiede due condili ovoidali, a grande diametro diretto dall'esterno all'interno, separati tra di loro da un profondo solco, e l'esterno dei quali è situato un po' all'indietro dell'altro. Sulla sua faccia esterna, al di sopra e al di dietro del condilo esterno esiste una superficie articolare concava pel quadrato-jugale. I condili ovali del quadrato si guardano per le piccole estremità; al di dietro di questo punto si ritrova un'incavatura.

La mandibola, stretta ed alta in tutta la sua estensione, si ingrossa posteriormente e termina con due processi angolari, uno diretto all'indietro ed in alto, l'altro più sviluppato, che continua da prima un po' all'indietro e poi piega in alto. La superficie articolare della mandibola è divisa da una cresta sporgente, diretta dall'indietro all'avanti e un po' dall'esterno all'interno in due porzioni. Una esterna, più grande, di forma trapezoide, che nell'insieme si può considerare come una troclea, l'altra interna più piccola e concava. Le superfici articolari della mandibola sviluppate sono più ampie di quelle dei condili del quadrato; quella interna viene in contatto col condilo rispettivo del quadrato per quasi tutta la sua estensione; l'esterna invece solo nella metà anteriore; mentre in quella posteriore ne è separata per mezzo di un menisco interarticolare di aspetto fibro cartilagineo.

Questo è situato dunque nella parte posteriore dell'articolazione; è triangolare con la base che fa corpo con la capsula articolare, e con la parte assottigliata, che si insinua tra le superfici articolari. È molto più individualizzato sul lato esterno dell'articolazione; verso l'interno si fa più sottile e si inserisce sull'apofisi angolare interna della mandibola. Dal lato esterno si estende fino all'altezza dell'articolazione del quadrato-jugale col quadrato.

La capsula fibrosa si inserisce dal lato della mandibola sul contorno della sua superficie articolare; dalla parte del quadrato, nel seg-

mento anteriore subito al davanti della superficie articolare dei condili, nel segmento posteriore tre o quattro millimetri al di dietro della superficie articolare. Nella parte esterna sul quadrato e sul margine inferiore e sulla faccia esterna del quadrato-jugale. Nella parte posteriore dell'articolazione, tra la faccia superiore della metà esterna del menisco interarticolare e quella porzione del quadrato compresa tra il margine posteriore del condilo esterno e la capsula fibrosa, si ritrova del tessuto connettivo provvisto abbondantemente di grasso.

*Scolopax rusticola*. La superficie articolare del quadrato presenta inferiormente tre piccoli condili: due disposti all'indentro, uno al davanti dell'altro, ed il terzo situato all'esterno. I primi due si adattano perfettamente in un incavatura che loro presenta la mandibola; l'esterno diretto dall'indietro all'avanti e convesso in questo senso, si articola, con l'interposizione di un menisco interarticolare con un condilo, che nella superficie articolare della mandibola sormonta all'esterno l'incavatura sopra rammentata, e che è parimente diretto dall'indietro all'innanzi e convesso in questo senso.

Il menisco giuoca quindi nella metà esterna dell'articolazione e tanto la sua faccia superiore che quella inferiore sono concave. Ha anch'esso un aspetto fibro-cartilagineo ed ha la medesima direzione, l'identico modo di continuazione con la capsula fibrosa e le stesse inserzioni su parti ossee che presenta in *Anser d.* Anche per quello che si riferisce all'inserzione della capsula fibrosa non c'è nulla che meriti una descrizione speciale dopo quanto si è detto per quella dell'articolazione mandibolare di *Anser d.*

*Gallus d.* Anche nel pollo la mandibola si slarga posteriormente e presenta due processi angulari. L'interno è più sviluppato e si dirige dal basso all'alto e dall'esterno all'interno; il posteriore incurvato in alto ha la forma di un piccolo uncino. La superficie articolare è divisa da una cresta antero-posteriore in due segmenti, leggermente convessi in senso antero-posteriore, e l'esterno dei quali ha una superficie doppia dell'altro.

Il quadrato possiede per l'articolazione mandibolare due condili di forma ovoidale, l'esterno dei quali è del doppio circa più grande dell'altro ed ha una direzione un po' obliqua dall'indietro all'avanti e dall'esterno all'interno. Sono divisi da un solco antero-posteriore in cui si adatta la cresta della mandibola. I condili sono convessi dall'avanti all'indietro; la convessità di quello interno è maggiore. Anche nel pollo l'accordo delle superfici articolari vien fatto per mezzo di un menisco interarticolare, che occupa il terzo posteriore circa dell'articolazione e presenta la direzione e le inserzioni sopra

descritte. La capsula fibrosa è piuttosto robusta ed ha le stesse modalità di attacco ai due pezzi articolari sopra rammentate. Il menisco, negli uccelli di cui sopra son venuto descrivendo l'articolazione mandibolare, è formato da fasci di connettivo fibroso paralleli tra loro e diretti dall'esterno verso l'interno e che esternamente aderiscono alla capsula. Verso l'interno dove cioè esso viene a trovarsi in contatto con le superfici articolari, non ha più l'aspetto del tessuto tendineo; ma i fasci che lo costituiscono si fanno più delicati, si intrecciano fra loro in tutti i sensi, e qua e là tra le cellule connettive compaiono degli elementi che hanno l'aspetto di cellule cartilaginee. È scarsamente provvisto di tessuto elastico ed in corrispondenza della sua parte esterna, le poche fibre elastiche che gli appartengono formano un tenue intreccio mescolandosi con quelle della capsula. Nella Beccaccia le cellule cartilaginee sono numerosissime nel segmento esterno del menisco, dove formano anche un piccolo accumulo cartilagineo.

*Coccothraustes vulgaris*. Il processo angolare interno della mandibola è molto robusto; il posteriore appena pronunziato. Le superfici articolari richiedono una descrizione un po' particolareggiata discostandosi da quelle dei precedenti.

Dal lato della mandibola si ha: al di dentro una gola fortemente concava dall'esterno all'interno; nella parte esterna e posteriore un condilo, leggermente convesso in senso sagittale, diretto obliquamente dall'esterno all'interno e dall'avanti all'indietro.

Nel quadrato si osserva: internamente una testa articolare, che rappresenta più del terzo di una sfera, ed ha in senso sagittale un'estensione maggiore della gola che le offre la mandibola. Dal lato esterno e posteriore un condilo stretto, convesso sagittalmente e separato dalla precedente per mezzo di una profonda infossatura. Esso è diretto molto obliquamente dall'esterno all'interno e dall'avanti all'indietro.

Il menisco non diversifica da quello delle articolazioni già studiate per ciò che si riferisce a disposizione generale. Giuoca anche qui più che altro nella parte esterna dell'articolazione, dove tanto la sua faccia superiore che quella inferiore, nel tratto compreso tra le superfici articolari, sono fortemente concave. Nulla di importante per quanto riguarda la capsula articolare.

Anche macroscopicamente si può constatare che questo menisco interarticolare, là dove esso viene a trovarsi interposto tra le superfici articolari della parte esterna e posteriore dell'articolazione ha una durezza ed una consistenza maggiori che negli altri tratti.



In sezioni sagittali dell'articolazione, e procedendo dalla parte esterna verso l'interna, si nota che il condilo mandibolare sopravanza leggermente all'esterno quello del quadrato; in questo punto l'articolazione avviene tra il menisco, incavato dall'indietro all'avanti, ed il condilo della mandibola convesso nella stessa direzione. Il menisco ha una parte posteriore fortemente ingrossata; è costituito da fasci fibrosi diretti tutti dall'indietro all'avanti ed assomiglia al tessuto tendineo. Più verso l'interno la parte anteriore del menisco si assottiglia.

Quando nelle sezioni è comparso anche il condilo del quadrato, esse presentano le seguenti caratteristiche. In alto il condilo del



Fig. 9.

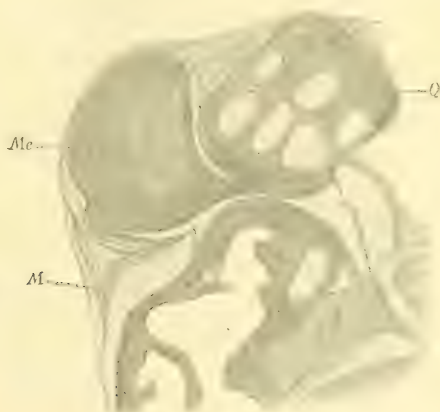


Fig. 10.

Fig. 9. Sezione antero-posteriore dell'articolazione mandibolare sinistra di frosone. Q. quadrato. Me. menisco. M. mandibola. Koristka, oc. 2, obb. 0.

Fig. 10. Le indicazioni sono uguali a quelle della figura 9.

quadrato, convesso antero-posteriormente; in basso quello della mandibola più esteso e di raggio di curvatura maggiore. Ambedue sono rivestiti da cartilagine ialina, con elementi superficiali appiattiti. Tra i due è interposto il menisco, che possiede una parte posteriore molto ingrossata ed anteriormente si assottiglia. Al suo estremo anteriore si inserisce la capsula; esso è quindi esteso in questa parte a tutta l'articolazione; ed ha una faccia superiore, che all'indietro presenta una forte concavità, su cui esattamente si adatta il quadrato, mentre in avanti questa stessa faccia è leggermente convessa. La faccia inferiore è convessa e concava in senso inverso alla precedente.

È anche qui costituito da fasci connettivi fortemente addossati e



diretti dall'indietro all'avanti; ma nella sua parte posteriore ed inferiore compare un centro cartilagineo contenente dei vasi.

Più internamente il menisco non divide più completamente l'articolazione in due cavità; ma vanno man mano diminuendo le sue dimensioni antero-posteriori, e comparisce anche nella sua parte centrale un altro ammasso cartilagineo ricco di vasi, che va ingrossando verso l'interno. L'articolazione ha allora in sezione antero-posteriore la forma rappresentata dalla figura seguente.

Più ci si avvicina verso l'interno, più diminuisce la curvatura dei condili della mandibola e del quadrato; contemporaneamente diminuisce la porzione di menisco compresa tra le superfici articolari. Esso comincia a prendere piano piano una forma triangolare, finchè, verso la parte interna, non si spinge più tra le superfici articolari e ridiventa poi completamente fibroso. Riepilogando dunque si ha che questo menisco interarticolare è più sviluppato nella parte esterna dell'articolazione, tra il condilo del quadrato cioè e quello della mandibola e va man mano diminuendo in estensione verso la parte interna di essa. L'articolazione posta all'interno, tra la superficie concava, a forma di gola, della mandibola e quella della testa del quadrato, ha in sezione sagittale il seguente aspetto. Da parte della mandibola una profonda insenatura, di cui soltanto il terzo anteriore è rivestito di cartilagine ialina; mentre la rimanente parte è riempita da un cuscinetto adiposo con la superficie che guarda l'articolazione fortemente concava. Da parte del quadrato una superficie fortemente convessa, molto maggiore di quella offertale della mandibola, e parimente rivestita da cartilagine ialina. In questa articolazione quindi la testa del quadrato viene ad essere completamente abbracciata dalla gola della mandibola nel senso trasversale, sporge invece molto sulla superficie articolare di quella nella parte posteriore, dove poggia su un cuscinetto adiposo. L'articolazione esterna tra il condilo della mandibola e quello del quadrato, e quella interna tra la puleggia della mandibola e la testa del quadrato sono in comunicazione tra di loro per mezzo di uno spazio situato tra il cuscinetto adiposo e la faccia posteriore della testa del quadrato, a livello di quella parte dell'articolazione esterna in cui il menisco non penetra più tra le superfici articolari.

*Fringilla caelebs.* Possiede un'articolazione mandibolare simile, tanto per i caratteri macroscopici, che per quelli microscopici a quella del frosone.

*Athene noctua.* Anche in essa l'articolazione quadrato-mandibolare si avvicina moltissimo a quella del frosone. Nè diversifica solo

un po' perchè il quadrato possiede internamente una testa non così perfettamente rotondeggiante come nei due precedenti. Anche in essa del resto esiste un menisco interarticolare che ha la stessa disposizione e la stessa struttura di quelli del pollo e dell'oca non presentando che più numerose le cellule cartilaginee.

**Sviluppo.** Negli embrioni di passero di 8 mm di lunghezza totale non si osserva nell'arco mandibolare alcuna differenziazione cartilaginea degli elementi.

Negli embrioni di cm 1,5 di lunghezza totale la cartilagine del primo arco si presenta già divisa in due segmenti: quadrato e cartilagine di MECKEL. Questa in tagli trasversi della testa presenta nella massima parte della sua lunghezza una superficie di sezione ovoidale a grande diametro diretto dall'alto al basso. Verso il suo estremo posteriore si restringe da prima dall'esterno all'interno, nel mentre che aumentano le sue dimensioni dall'alto al basso e là dove essa si avvicina al quadrato si ingrossa notevolmente in tutti i sensi. In corrispondenza dell'articolazione la cartilagine di MECKEL prende nelle



Fig. 11. Sezione antero-posteriore dell'articolazione mandibolare sinistra di frosone. *M.* mandibola. *Me.* menisco. *Q.* quadrato. *C.* cuscinetto adiposo. Koristka, oc. 2, obb. 0.

sezioni trasverse una forma semilunare con due parti laterali ingrossate, l'interna delle quali si estende più verso l'indietro, che delimitano tra loro un largo spazio riempito da connettivo embrionale ricco di vasi. Verso la parte esterna ed interna dell'abbozzo dell'articolazione essa è a breve distanza dalla superficie articolare, leggermente convessa del quadrato. Quadrato e articolare concordano solo per breve tratto nella parte interna dell'articolazione; in questa regione un connettivo embrionale

molto rarefatto separa le superfici dei due segmenti articolari. L'ingrossamento esterno della cartilagine di MECKEL ha una superficie articolare convessa, e tra questa e quella del quadrato apparisce ben manifesto un addensamento di connettivo embrionale, che nelle sezioni ha forma triangolare con la base all'esterno e l'apice rivolto all'indietro ed in intima connessione col connettivo embrionale, che ho detto essere interposto tra la superficie della cartilagine di MECKEL da una parte ed il quadrato dall'altra.

Tanto all'esterno che all'interno si è già differenziata la capsula articolare, ed a questa nella parte esterna aderisce l'addensamento connettivale, interposto in questo punto tra le superfici articolari. Seguendo questo addensamento dall'avanti all'indietro vediamo che esso si individualizza sempre più verso la parte interna, ed in corrispondenza del segmento posteriore dell'articolazione si estende fino al rigonfiamento interno della cartilagine di MECKEL. In questa regione



Fig. 12. Rappresenta una sezione trasversale dell'articolazione mandibolare di un embrione di passero lungo cm 1,5. Q. quadrato. A. abbozzo del menisco. Ar. articolare. Koristka, oc. 3, obb. 3.

il quadrato si è molto ristretto dall'esterno all'interno, tanto che esso non presenta che un'unica superficie convessa che si articola coll'ingrossamento esterno della cartilagine di MECKEL, coll'interposizione dell'abbozzo connettivale sopra descritto dal quale è separato per mezzo di una cavità articolare ben manifesta.

Da quello che sopra ho detto si comprende che il quadrato possiede due condili: uno interno e situato un po' anteriormente, che

si articola con la parte interna della cartilagine di MECKEL; l'altro esterno e posteriore che è separato da questa per mezzo di un menisco. Che con questo nome si possa infatti chiamare l'addensamento di connettivo, che si produce in questa regione, si deduce dal fatto che nell'individuo adulto si ritrova nell'articolazione mandibolare un menisco, che ha l'identica posizione di esso.

Che esso si formi dal disco intermedio che in un periodo un po' più precoce separava i due segmenti cartilaginei del primo arco, è dimostrato a sufficienza dal passaggio graduale, che in dati punti ancora esiste tra gli elementi della cartilagine e quelli del connettivo interposto tra le superfici articolari.



Così ad es. nella parte mediana dell'articolazione e precisamente nel punto più declive dell'infossamento che si nota sulla cartilagine di MECKEL. Qui infatti gli elementi stellati ed affusati si continuano insensibilmente per forme di passaggio intermedie con quelli a forma rotondeggiante della cartilagine mandibolare, la quale è come il quadrato costituita da un tessuto un po' più evoluto del tessuto precartilagineo.

Dall'esame della serie ci si può inoltre convincere che a questo stadio l'abbozzo del menisco interarticolare non ha alcun rapporto con l'arco zigomatico a cui si unisce solo secondariamente.

Dalla descrizione che sopra ho dato risulta inoltre che si hanno due cavità articolari distinte. Di queste l'esterna si forma più precocemente dell'interna; esse sono separate da un abbondante quantità di connettivo embrionale ricco di vasi.

Riassumendo si può dunque dire che tanto negli anfibii, che nei rettili e negli uccelli l'articolazione mandibolare è provvista di un menisco.

Tra gli anfibii esaminati, il menisco è poco accennato nella rana, un po' più sviluppato nel bufo, e più ancora nel tritone.

La cavità articolare si forma solo tardivamente (Triton cristatus); ed anche in individui adulti di tritone i due capi articolari possono essere non completamente separati.

Tra i rettili il menisco non si riscontra in *Emys graeca*, è piccolo in *Lacerta (agilis e viridis)* ed in *Seps chalcides*, molto bene sviluppato in *Zamenis*. La cavità articolare comincia a formarsi abbastanza precocemente (embrioni di *Lacerta agilis* di cm 1,9 di lunghezza totale); in *Seps chalcides* però essa non è completamente sviluppata che solo molto tardi.

Negli uccelli il menisco interarticolare è bene sviluppato, può presentare dei noduli cartilaginei ed è situato nella parte esterna e posteriore dell'articolazione.

Anche in questa classe di vertebrati come nelle due precedenti esso si forma a spese degli elementi del disco intermedio.

Come ho detto in principio di questa nota, dagli autori che si occuparono della mandibola e sua articolazione nei vertebrati inferiori ai mammiferi non venne costatata la presenza di un menisco; KJELLBERG<sup>1)</sup> anzi sostiene che esso è un nuovo acquisto dei mammiferi.

1) K. KJELLBERG, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenkes. Morphol. Jahrb., Bd. 32, 1904.



Un unico accenno all'esistenza di un menisco nell'articolazione mandibolare degli uccelli lo troviamo in MAGNUS<sup>1)</sup>. „Io chiamo ossicula accessoria, egli dice, due piccoli ossicini a forma condiloide, che ho ritrovato nella capsula dell'articolazione mandibolare, e la cui esistenza finora non sembra conosciuta, per lo meno io non li ho ritrovati descritti in nessuno degli autori a me noti. Questi due piccoli ossicini, rotondeggianti, sono disposti in mezzo al legamento zigomatico-mandibolare, l'uno nella parte posteriore di questo stesso legamento, fra l'osso quadrato ed il processo posteriore della mandibola, l'altro invece nella parte laterale esterna di questo legamento, fra il quadrato e la parte posteriore ed esterna della superficie articolare della mandibola. La superficie esterna dei due ossicini è liscia, convessa, mentre quella interna dell'osso posteriore viene divisa da un piano, obliquamente diretto dall'avanti all'indietro in due superfici articolari concave, l'una delle quali si articola con la mandibola e l'altra col quadrato. La superficie interna dell'osso anteriore è parimente concava e si appoggia sull'osso quadrato. L'osso posteriore *a* è sempre il più grosso mentre l'anteriore *b* è spesso appena accennato. Io ho visto sempre queste ossa nella cornacchia, *Coccothraustes*, *Lanius*, *Cuculus*; in altre famiglie essi possono anche non esser presenti, oppure per la loro piccolezza vanno facilmente perduti nella macerazione del cranio. La funzione di queste ossa mi sembra che principalmente consista nella protezione che esse offrono all'articolazione quadrato-mandibolare. Esse rinforzano il legamento zigomatico-mandibolare, che dall'estremo posteriore dell'osso zigomatico va ad attaccarsi alla base del processo mandibolare inferiore circondando quest'articolazione. Questo legamento funziona parzialmente come una cartilagine interarticolare; esso rinforza l'osso quadrato ed assicura nei movimenti della mandibola la posizione di quello; naturalmente quest'ufficio viene adempiuto molto meglio e più energicamente coll'aggiunta di uno o due piccoli segmenti ossei nella sostanza del legamento.“

Noi abbiamo visto però, studiandone lo sviluppo, che il legamento zigomatico-mandibolare si forma tra la superficie articolare del quadrato e quella della mandibola, dal disco intermedio, e quindi non rappresenta altro che un vero e proprio menisco interarticolare; giacchè, dato il suo modo di svilupparsi non mi sembra che abbia importanza il fatto che nella parte interna esso non penetra più tra le superfici articolari.

I due ossicini descritti da MAGNUS possono del resto mancare,

---

1) H. MAGNUS, Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 21, 1871.

od essere rappresentati da nuclei cartilaginei, come negli uccelli da me studiati, e nonostante tra le superfici articolari è sempre interposto quello che MAGNUS chiama legamento zigematico-mandibolare, il quale non „circonda l'articolazione“, come scrive l'A., ma penetra tra le superfici di essa.

Che del resto MAGNUS non riconoscesse il vero significato che esso aveva si deduce anche da quanto scrive a proposito del quadrato. Egli dice infatti: „A qualsiasi della citate parti del cranio dei mammiferi possa pur corrispondere l'osso quadrato, mi sembra che la sua funzione principale sia quella di un menisco osseo nell'articolazione cranio-mandibolare.“

In un lavoro precedente, dopo aver riassunto quello che era stato scritto sulla mandibola e sua articolazione e sullo sviluppo dell'arco mandibolare nelle varie classi dei vertebrati, riferivo anche i risultati delle mie ricerche sul *Tropidonotus natrix*, facendo osservare che tra i vari reperti quello che a me sembrava avesse la maggiore importanza era la presenza di un menisco nell'articolazione mandibolare.

Oggi, in base alle nuove ricerche, posso affermare che la particolarità anatomica osservata nel *Tropidonotus*, si riscontra anche in individui appartenenti alle tre classi di vertebrati immediatamente sottostanti ai mammiferi.

La presenza di un menisco nell'articolazione mandibolare non è quindi un carattere anatomico, che contraddistingua l'articolazione mandibolare dei mammiferi, e neppure perciò un nuovo acquisto di questi, come affermano KJELLBERG<sup>1)</sup> e GAUPP<sup>2)</sup>.

In base alle mie osservazioni sull'articolazione mandibolare degli anfibi, dei rettili e degli uccelli, ed a quelle di DRÜNER<sup>3)</sup> e FUCHS<sup>4)</sup>,

1) K. KJELLBERG, l. c.

2) E. GAUPP, Die Entwicklung des Kopfskelettes. Handb. d. vergl. u. exp. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, herausgegeben von OSKAR HERTWIG, 1905.

3) L. DRÜNER, Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus. Anat. Anz., Bd. 24, No. 10—11.

4) H. FUCHS, Bemerkungen über die Herkunft und Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchenembryonen (nebst Bemerkungen über die Entwicklung des Knorpelskeletts der beiden ersten Visceralbogen). Arch. f. Anat. u. Entw., Suppl.-Bd., 1905. — Idem, Untersuchungen, über die Entwicklung der Gehörknöchelchen des Squamosum und des Kiefergelenkes der Säugetiere, nebst einigen vergleichend-anatomischen Betrachtungen über Articulare, Quadratum und Gehörknöchelchen. Arch. f. Anat. u. Entw., Suppl.-Bd., 1906.

i quali hanno costatato che l'articolazione mandibolare dei mammiferi si sviluppa da un abbozzo, che allo stadio di tessuto precartilagineo si stacca dall'arco mandibolare; abbozzo in cui si riconoscono due parti, una superiore, da cui si sviluppa la porzione articolare dell'osso squamoso ed il menisco, ed una inferiore, da cui si forma il condilo, si può concludere che non è affatto necessario, per spiegare la presenza di un menisco nell'articolazione mandibolare dei mammiferi, l'ammettere come fa KJELLBERG, che il martello, rappresentante dell'articolare dei vertebrati inferiori secondo la teoria di REICHERT<sup>1)</sup>, si sia spostato, per affondarsi nella cavità del timpano, ed abbia trascinato con se le fibre del muscolo pterigoideo esterno, le quali venendosi così a trovare tra lo squamoso e la mandibola avrebbero dato luogo al menisco.

Ho creduto opportuno mettere in rilievo quanto sopra, pur riconoscendo che sarebbe superfluo tornare a parlare qui del significato morfologico della mandibola e sua articolazione, e dell'importanza che per esso possono avere i miei reperti, perchè abbastanza diffusamente ne ho trattato nel lavoro predetto.

Siena, 15 febbraio 1909.

Nachdruck verboten.

### **Di una fine particolarità di struttura della cellula deciduale.**

Per il Dr. ARNALDO VECCHI, Assistente.

(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Pavia,  
diretto dal Prof. L. SALA.)

Con una tavola (IV).

Il nuovo metodo di fissazione e impregnazione metallica proposto dal prof. GOLGI ha permesso in questi ultimi tempi di dimostrare un apparato reticolare interno in alcuni elementi, in cui non era stato possibile di metterlo in evidenza per l'innanzi, con il metodo della reazione nera opportunamente modificato. Così BRUGNATELLI potè dimostrare un „apparato reticolare“ negli epiteli dei tubuli renali,

---

1) C. REICHERT, Ueber die Visceralbogen der Wirbeltiere im allgemeinen und deren Metamorphosen bei den Vögeln und Säugetieren. MÜLLERS Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Medizin, 1837.



STROPENI nelle cellule epatiche, PERRONCITO nelle cellule spermatiche<sup>1)</sup>. Incoraggiato da questi risultati ho ricercato se anche nelle cellule deciduali fosse possibile mettere in evidenza tale particolarità di struttura, e sono riuscito a dimostrare in esse pure il caratteristico „apparato reticolare interno“.

I pezzi di placenta vengono immersi nel bagno fissatore per un tempo variabile dalle 4 alle 10 ore; i migliori risultati si ottengono limitando l'azione del fissativo a circa 7 ore (alla temperatura di 30°). I pezzi così fissati si passano poi nella soluzione di nitrato d'argento, indi nel bagno sviluppatore.

L'apparato reticolare della cellula deciduale si presenta come un intreccio di filamenti, che sta a lato al nucleo, abbracciandolo in parte in forma di ferro di cavallo; lo nasconde interamente quando si osservi di fronte. Col variare della forma e delle dimensioni della cellula deciduale, varia anche la chiarezza, il volume, la forma del reticolo, che può apparire coll'aspetto di sfera, di fuso, di clava e con una ricchezza e con una finezza di filamenti assai varia. Mentre non sempre esiste una zona libera tra il reticolo e il nucleo della cellula, tanto che in alcuni casi quello sembra addossarsi a questo, esiste invece sempre una zona libera tra il reticolo e la periferia della cellula; il reticolo insomma non raggiunge mai la periferia cellulare.

Le figure annesse danno un'idea più chiara della cosa, che qualunque descrizione. Come è facile riconoscere, l'apparato reticolare da me dimostrato è una cosa affatto diversa dalle formazioni intracellulari o trofospongi descritti da HOLMGREN anche nella cellula deciduale; infatti egli ha osservato dei tratti o filamenti assai grossolani e molto irregolari, che penetrerebbero dalla periferia della cellula nelle parti più interne, avvicinandosi più o meno al nucleo, indipendenti gli uni dagli altri e non intrecciati. Essi sarebbero, secondo l'HOLMGREN, dei prolungamenti intracellulari di ipotetiche cellule connettive piatte, che tappezzerebbero esternamente la cellula deciduale.

Era interessante di determinare se e come si presenta l'apparato reticolare interno nello strato sinciziale, in cui non esiste una distinzione di elementi cellulari. A questo fine io estesi le mie ricerche

1) È noto che colla reazione nera era stato dimostrato l'apparato reticolare interno da GOLGI nelle cellule del sistema nervoso centrale, da VERATTI nelle cellule del simpatico e nelle fibre muscolari, da PENSA nelle cellule della porzione midollare delle capsule suprarenali e nelle cellule cartilaginee, da NEGRI nell'epitelio del pancreas, della tiroide, dell'epididimo, ecc.



oltre che alla placenta umana, che mal si presta allo scopo, anche alla placenta di altri mammiferi e specialmente a quella della cavia, che presenta un largo strato e degli abbondanti ammassi sinciziali. Ma le mie ricerche furono infruttuose: coll'impregnazione argenticca nel sincizio si formano numerosi grossi granuli sferici, omogenei, più o meno voluminosi a norma dell'età della placenta e della finezza della reazione, che occupano quasi per intero il protoplasma, rispettando i nuclei. Mai ho osservato la formazione di bastoncini e tanto meno di reticoli. Nell'epitelio coriale invece si presenta vicino al nucleo una specie di reticolo rudimentale, in forma di un semplice nodo o di un piccolo ammasso, talora fenestrato.

Pavia, dicembre 1908.

#### Nota bibliografica.

- GOLGI, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1908, p. 81.  
 BRUGNATELLI, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1908, p. 96.  
 STROPENI, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1908, p. 146.  
 PERRONCITO, Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 41, 1908.  
 GOLGI, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1898, No. 1; 1899, No. 2.  
 VERATTI, Anat. Anzeiger, Bd. 15. — Memorie dell'Istituto Lombardo, Vol. 19, Fasc. 6.  
 PENSA, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1899—1901.  
 NEGRI, Bollettino della Società med.-chir. di Pavia, 1900, No. 1.  
 MARENGHI, Memorie dell'Istituto Lombardo, 1903.  
 HOLMGREN, Anatom. Hefte, Bd. 25, Heft 75.

#### Spiegazione delle figure della tavola IV.

Fig. 1. Cellula deciduale di placenta umana (6° mese di gravidanza). Obb. Koristka 2 mm, ap. 1,30, oc. 6 comp., tubo mm 160.

Fig. 2. Cellule deciduali di placenta umana (gravidanza a termine). Obb. Koristka 2 mm, ap. 1,30, oc. 4 comp., tubo mm 160.

Le figure furono disegnate dal prof. A. PENSA, che vivamente ringrazio.

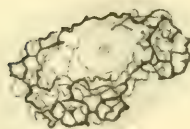


Fig. 1.

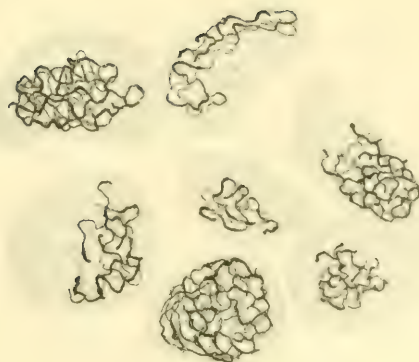


Fig. 2.



Nachdruck verboten.

**Striped Muscle in the Mantle of Lamellibranchs.**

By W. J. DAKIN, M. Sc.,

1851 Exhibitioner, Zoology Depart. Liverpool University.

With 5 Figures.

The following notes have been drawn up on some observations made during a sojourn at the Zoological Station of Naples, whilst working on the nervous system and sense organs of Pecten.

The study of striped muscle in the group of the Mollusca has been advanced during the last thirty years by a considerable number of workers, who have in particular called attention to the double oblique striping seen in Cephalopods and also in the adductor muscle and cardiac muscles of certain Lamellibranchs (see Bibliogr.). Attention has been drawn also to the presence of transverse striation in that part of the adductor muscle of Pecten which performs the rapid movements causing the clapping of the shell and hence the swimming (2). I have seen however no reference to striped muscle in the mantle edge of Lamellibranchs. This occurs in Pecten (two species only were examined, *P. jacobaeus* and *P. opercularis*) and the striation is not oblique like the cardiac and adductor muscles of most Lamellibranchs, but apparently transverse like the adductor muscle of Pecten, though perhaps not quite so regular. The mantle edge of Pecten is very highly developed. It is thick, very muscular, and in addition to bearing highly organised sense organs takes an equal share with the adductor muscle in producing swimming movements. The edge can be divided roughly into three parts, seen in the transverse section Fig. 1, viz. a shell fold (*Sh.f.*) separated by the periostracal groove (*Per. G.*) from the ophthalmic fold (*Oph.f.*) bearing the eyes, and the large flap, the velum. The velum is practically entirely made up of muscles and it is this part of the mantle that functions in swimming.

At the moment that the two valves of the shell are brought together by the contraction of the adductor muscle, the velum is raised quickly so that it takes up a position at right angles to the mantle surface. The two vela then touch and by means of their



powerful musculature, resist the pressure of the water within the shell, and compel it to escape anteriorly and posteriorly quite near the hinge line. The muscles that raise the velum to this position are those that appear so distinctly striped in sections (Fig. 1, *Striped Mus.*).

They arise near the shell side of the mantle at the base of the periostracal groove (Fig. 1, *Per. G.*) and pass across to the base of the velum. They lie almost at right angles to the plane of the mantle and on the distal side of the circumpallial nerve (Fig. 1, *N.*). They pass into the velum for some distance, becoming more confined to the outer surface. The bulk of the muscles in the velum run parallel to the mantle edge and are seen therefore in cross section in Fig. 1. They serve to keep the velum in position whilst the valves are being closed.

The striped muscle fibres do not form a regular sheet extending along the mantle edge, but occur in bundles (Fig. 2, *Striped Mus.*),

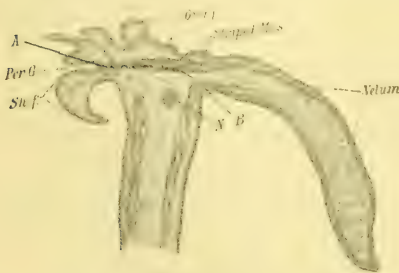


Fig. 1.

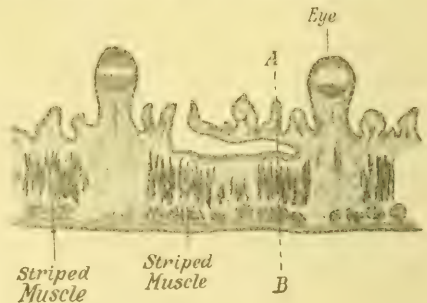


Fig. 2.

Fig. 1. Transverse Section. Mantle edge of *Pecten jacobaeus*.  $\times 15$ .

Fig. 2. Section. Mantle edge of *P. jacobaeus*.  $\times 15$ .

between the bases of the eye stalks. This can be seen in Fig. 2 which represents a section along the line *AB* in Fig. 1. Wherever there is an eye, there is a development of more compact connective tissue with fewer muscles so that the course of the optic nerve from the circumpallial nerve to the sense organ is unimpeded. Between these points the striped muscles occur. FOL (3) and more recently MARCEAU (6) have discussed the question of the double oblique striation in the muscle fibres of Lamellibranchs and have shown that it is an optical effect due to a series of fine fibrillae which run spirally around the fibres in one direction only.

MARCEAU finds that these fibrillae are sometimes not homogenous but have a regular alternation of dark and light elements. These ele-

ments on adjacent fibrils may be so arranged that a second helix of fibrillae appears to exist, or, in other words a double oblique striation. In this case the oblique stripes in one direction are due to the fibrillae on the superficial face of the muscle fibre, and those crossing in the other direction are due to the rows of elements of which the same fibrillae are composed. This occurs in the adductor muscle of *Anodonta* but in *Pecten* the striping is quite different, being regularly transverse and not due to spirally coiled fibrillae.

The striped muscle in the mantle resembles the striped muscle of the adductor though the stripes are not so regular. The muscle appears to be made up of band-like fibres which are shown in Figs. 3a and 4. The fibres readily split however into columns (Fig. 3b). These columns which form the fibres, are made up of alternately dark and



Fig. 3.

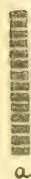


Fig. 4.

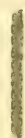


Fig. 5.

light staining elements, the dark staining bands being about 3 times as long as the clear stripes.

The columns are also varicose, each dark band corresponding to a thickening. The transverse striation is produced by several columns lying in juxtaposition with their dark staining elements, all at the same level. If however, as sometimes occurs, the dark elements of adjacent columns are not at the same level, an irregular striping is produced as in Figs. 4 and 5. There are on an average 17 dark bands in a length of 30  $\mu$ .

It is interesting to note that the muscles which show such an obvious striation are engaged in rapid movements, which are also organised and related to the closing and opening movements of the shell in swimming, another case therefore of the connection between striation and rapid contraction and relaxation.

The following methods have given good preparations: 1. Fixation in a mixture of equal parts of HERMANN'S fluid and a saturated aqueous solution of corrosive sublimate. Stain with HEIDENHAIN'S iron haematoxylin. 2. Fixation in ZENKER'S fluid and stain after section cutting (paraffin) in the following manner. I. Twenty four hours in 3% solution of potassium bichromate until the sections are yellow.

II. Rinse in water and stain in 5% haematoxylin (the time for this varies as the haematoxylin becomes oxidised, but the sections should appear quite black). III. Rinse quickly in water and pass into 10% aqueous solution of copper acetate for 60 minutes. IV. Differentiate under the microscope in WEIGERT's solution — borax 2.0, potassium ferricyanide 2.5, water 100 —, and wash well in running water. Neither of these methods was actually intended for the muscle fibres though they proved so satisfactory, and probably other and simpler methods such as fixation with ZENKER or sublimate and staining with iron haematoxylin would give just as good results.

#### Bibliography.

- 1) BLANCHARD, Note sur la présence des muscles striés chez les Mollusques acéphales monomyaires. *Revue internat. des Sc. biol.*, T. 5, 1880.
- 2) COUTANCE, De l'énergie et de la structure musculaire chez les Mollusques acéphales, Paris 1878.
- 3) FOL, H., Sur la structure microscopique des muscles des Mollusques. *Compt. rend. Acad. Sc.*, 1888.
- 4) KNOLL, PH., Doppelt schräggestreifte Muskelfasern. *Wiener Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl.*, Bd. 101, 1892.
- 5) MARCEAU, F., Note sur la structure et le mode de contraction des muscles adducteurs des Lamellibr. *Bull. Soc. d'Hist. nat. du Doubs*, 1904.
- 6) —, Les fibres musculaires dites doublement striées obliquement. *Bibl. anat.*, T. 17, 1908, p. 108.

Nachdruck verboten.

### **Papille pilifere con propagini terminali composte, con propagini avventizie e bigemine.**

Del Prof. SEBASTIANO GIOVANNINI.

(Clinica Dermosifilopatica della R. Università di Torino.)

Con la tavola V.

Or non è guari ho descritto una prima categoria di papille pilifere composte, contraddistinte da una base unica, formata dal collo e per lo più anche da un moncone più o meno grande di corpo, sulla quale ergevasi affatto sciolte da una a sette propagini semplici, paragonabili per forma alle papille semplici del derma<sup>1)</sup>. Proseguendo

1) S. GIOVANNINI, Sull'esistenza nell'uomo di papille pilifere con più propagini terminali semplici (Papille pilifere composte). *Anatom. Anz.*, Bd. 32, 1908, p. 206.



nell'argomento, vien qui la volta di prendere in minuto esame, unicamente in riguardo alla morfologia, le altre tre categorie di papille pilifere composte accennate dal titolo, le quali, pur essendo costituite da altrettanti tipi diversi, offrono ciò non ostante una certa relazione fra loro.

Le nuove papille appartengono tutte a peli della barba del mento umano, e non si raccappezzarono che esaminando un numero stragrande di preparati. Esse sommano in tutto ad ottantuna, e si rinvennero, inegualmente ripartite, in tre soli individui: mentre in fatti in uno raggiunsero il numero di quarantasei e di trentaquattro in un altro, nel terzo non si riuscì a trovarne che una sola. Si noti essere questi i medesimi soggetti che fornirono il più gran numero delle accennate papille con propagini terminali semplici, e nei quali s'erano anche maggiormente estese le ricerche. Ne' singoli pezzetti di cute che le contenevano, della superficie in media di  $6 \times 10$  mm, le nuove papille erano il più delle volte in numero di 1 o 2 e solo raramente di 3—6. Non riuscirà superfluo aggiungere che le si ricercarono pure, ma indarno, in uno o due pezzetti di cute della barba del mento, e talora anche delle guancie, di ben sessantacinque altri soggetti fra vecchi e nuovi.

Quanto al modo di preparazione della pelle, esso trovasi indicato nella pubblicazione citata: ricorderò qui solamente che le sezioni, eseguite di gran lunga più spesso in direzione trasversale all'asse delle papille che non in direzione longitudinale, si conservarono sempre mai ordinate in serie.

#### **I. Papille pilifere con propagini terminali composte.**

Le papille di questa categoria, nè più nè meno di quelle delle altre due categorie che seguono, si staccano quando dal mezzo e quando da un lato del fondo del proprio follicolo; ma, comunque, dirigonsi come al solito in alto nel senso dell'asse del pelo. Alla stessa guisa di quelle composte accennate in principio, risultano fornite di collo, corpo e propagini terminali. Il collo presenta in queste papille, come del resto in tutte le altre, la solita apparenza d'un semplice restringimento del corpo papillare, e nella sua conformazione niente offre di speciale. Il corpo, in confronto di quello delle comuni papille pilifere semplici, appare in varia misura accorciato, ora conservandosi, oltre all'intero cono inferiore, uno o due terzi di quello superiore, ora non restando più che il solo cono inferiore, ed ora trovandosi ridotto ad una parte soltanto di questo (pp. pp. col. corpo lungo, medio e breve). Qui però le propagini delle sin-



gole papille, in luogo di mantenersi sempre semplici, si fanno o tutte o in parte composte, sia dividendosi semplicemente al loro estremo libero, sia suddividendosi in rami, sia suddividendosi ancora in ramuscoli. Lasciando per ora da parte quelle con propagini avventizie e quelle bigemelle, di cui si tratterà più innanzi, le papille con propagini composte della prima specie sommano a ventidue, mentre non arrivano che ad una quella della seconda e della terza.

### 1. Papille con propagini e branche terminali.

Di questa sorta di papille ve ne sono sei con corpo lungo, dodici con corpo medio e quattro con corpo breve. In otto d'esse questo termina con 2 propagini, in cinque con 3, in una con 4, in una con 5, in due con 6, in due con 9, in due con 10 e in una con 13. Del resto, il numero delle propagini par quasi stia in rapporto diretto coll'altezza del corpo: in fatti, le papille con corpo breve non presentano più di 2 propagini; fra quelle con corpo medio ve ne sono bensì quattro con 2 sole propagini, ma cinque altre ne portano 3, e ben 5, 9, 10 ciascuna delle tre restanti; quelle con corpo lungo ne portano poi più di tutte le altre, giacchè una ne ha 5, due 6, una 9, una 10 e una 13. In quest'ultimo caso le propagini nascono quando da un lato e quando all'ingiro del cono superiore, in parte da uno stesso piano o quasi, e in parte con un dislivello di 2 o 3 sezioni e raramente di 4 o 5. Anche nelle altre papille con più di due propagini, queste s'originano dal corpo o tutte o in parte a diverso livello. Del resto le propagini, qualunque ne sia il numero, tengono, per quanto sia dato giudicare, direzione verticale o divergente, e qualche rara volta anche convergente.

Le propagini delle singole papille o tutte, o in parte, si mantengono intiere per l'altezza quando d'una sola sezione trasversale, quando di due, quando di tre, e indi partonsi al loro estremo libero in branche. Sulle otto papille con due propagini se ne trovano tre nelle quali queste si dividono tutte e due in branche, ma nelle cinque restanti non havvene che una; delle cinque papille con tre propagini, se una le ha tutte con branche, le altre quattro non ne hanno che una; delle nove papille restanti con più di tre propagini, sei non ne hanno che una con branche e due le altre tre.

Le propagini delle diverse papille che si dividono in branche raggiungono un totale di trentuna, e di queste, mentre ventisei ne portano due solamente per ciascuna, quattro ne portano tre ed una ben cinque: quest'ultima propagine si trova, sur un medesimo corpo, in compagnia d'un'altra fornita di tre branche. Le propagini con due

branche s'osservano in papille con qualunque specie di corpo, ma le altre solo in quelle con corpo medio o breve. Nelle singole papille con corpo più ricco di propagini, si trovano finire in branche tanto le più esterne di queste che le più interne, così le inferiori come le superiori; nel più de' casi, però, sono quelle della sommità che si dividono. Si vedono terminare in branche propagini di tutte le grandezze, ma a preferenza le più grosse.

Nelle papille con corpo lungo o medio, le branche hanno l'altezza d'una sezione trasversale e più di rado di 2—5, e in quest'ultimo caso terminano co' loro apici alla medesima altezza, ovvero con un dislivello di 1—4 sezioni. Nelle papille con corpo breve, le branche, se in parte oscillano fra i detti limiti, in parte li superano, sino a raggiungere l'altezza di dodici sezioni, ch'è la massima sinora osservata. Trattasi qui d'una papilla fornita d'un corpo alto tre sezioni e di due propagini, di cui l'una, dell'altezza di tredici sezioni, termina semplice, e l'altra, dopo essersi mantenuta intera per una sezione, si divide in tre branche; e di queste, mentre due hanno rispettivamente l'altezza di tre e dieci sezioni, la restante raggiunge appunto quella di dodici. Nelle singole papille le branche terminano il più delle volte, e in numero di 2—5, alla medesima altezza delle propagini semplici più lunghe, e più di rado le sorpassano o vi stanno sotto.

In genere, le propagini terminali che si mantengono semplici hanno l'altezza di 1—13 sezioni e la larghezza di 19—217  $\mu$ . Confrontando fra loro quelle di una medesima papilla, si trovano come di grossezza così anche di lunghezza per solito diverse, si chè fra i loro apici corre una differenza di livello di 1—3 sezioni; e solo là, dove sono in maggior numero, capita talvolta di trovarne una parte della medesima altezza.

## 2. Papilla con propagini, branche e rami.

Questa papilla, dal corpo alto quattro sezioni trasverse, porta ben cinque propagini, come al solito ineguali di grossezza. La prima, alta otto sezioni, si mantiene semplice; la seconda, dopo conservatasi intera per una sezione, si divide in due branche dell'altezza di sei sezioni; la terza, dopo essere rimasta intera per sei sezioni, si divide in due branche dell'altezza di tre sezioni; la quarta e la quinta si mantengono intere rispettivamente per l'altezza di tre e quattro sezioni, ma finiscono pure col dividersi ognuna in due branche. Però nella quarta propagine, mentre una delle branche dell'altezza di quattro sezioni si conserva semplice, l'altra mantendosi bensì intera per una sezione, ma poi partesi alla sua volta in due rami alti tre sezioni. In

modo analogo comportarsi le due branche della quinta propagine: una, alta sei sezioni, si conserva semplice; l'altra, all'altezza della sua seconda sezione, finisce col dividersi in tre rami, due dei quali alti una sezione e quattro il terzo. Le propagini semplici, le branche e i rami terminano così co' loro apici in parte nella stessa sezione e in parte con un dislivello di 1—4 sezioni.

### 3. Papilla con propagini, branche, rami e ramuscoli.

Il corpo di questa papilla non occupa più d'una sezione trasversale e porta tre propagini, di cui due, dell'altezza rispettiva di due e quattro sezioni, si mantengono semplici. La propagine restante, in vece, oltre il doppio più grossa delle altre due prese insieme, circa quattro volte più larga che spessa ed incurvata a mezzaluna, all'altezza della seconda sezione si divide in tre branche: la prima, alta due sezioni, si mantiene semplice; la seconda, all'altezza della terza sezione, si divide in due rami, alti entrambi una sezione, ne' quali termina; la terza, all'altezza della seconda sezione, si divide pure, ma in tre rami. Due di questi, alti due sezioni, restano semplici; ma il terzo, all'altezza della seconda sezione, si suddivide alla sua volta in due ramuscoli, di cui uno alto una sezione e due sezioni l'altro. Quest'ultimo sorpassa d'una sezione e la più lunga delle propagini semplici e i rami tutti, i quali trovansi col loro apice presso a poco allo stesso livello.

Il collo delle tre sorte di papille descritte ha il diametro di 125—250  $\mu$ , ed offre, in sezione trasversa, forma ellittica od ovale, a contorno regolare o quasi in circa la metà de' casi, e sinuoso oppure lobato in uno o più punti nell'altra metà. Anche il corpo ne risulta per lo più di sezione ovale, tanto che, nel suo complesso, potrebbe assomigliarsi ad una mandorla, quando semplicemente un po' tozza, e quando troncata a metà o più in basso: la sua larghezza oscilla fra un minimo di 184  $\mu$  e un massimo di 358  $\mu$ , le cifre maggiori mantenendosi però in notevole prevalenza. Ad eccezione di due corpi con superficie in ogni punto liscia e regolare, tutti gli altri presentano nel contorno de' rilievi, più spesso convessi che di altra forma, ora unilaterali ora bilaterali, alti 1—3 sezioni, i quali altro non sono che le radici delle propagini. A seconda della maggiore o minore cortezza del corpo, queste nascono o nella sezione che succede immediatamente a quella del collo, o nella seconda, o nella terza, o, quantunque di rado, nella quarta.



Le propagini, le branche, i rami e i ramuscoli delle singole papille, considerati in sezione trasversale e alla base, risultano per solito disuguali di forma. Le propagini, siano esse semplici o composte, offrono nel maggior numero de' casi forma d'ellissi o d'ovolo; ne' casi restanti, hanno forma ora rotonda, ora semicircolare o semiovale o semilunare, ora bilobata o trilobata, ora di triangolo o di quadrilatero mistilinei con angoli raccordati, ora di mazza, ora di cifra d'8, ora di V, ora affatto irregolare. Anche le branche, i rami e i ramuscoli appaiono ovali, oppure, il che è meno frequente, dell'una o dell'altra delle restanti forme accennate, ad esclusione però di quella semiovale, semilunare e di V. Nelle propagini, se talora la forma della base si conserva in tutte le sezioni soprastanti, talaltra almeno in una parte di queste, accenna a cambiarsi: da rotonda, per esempio, si fa ovale o viceversa, da semicircolare reniforme, da ovale bilobata o trilobata; e una tendenza analoga s'osserva anche nelle branche, nei rami e nei ramuscoli. Comunque, le varie specie di prominenze accennate o s'assottigliano dalla base in sù, quasi a mo' di semplice gobba o cono, o si mantengono da prima cilindriche e poi terminano a cono. Soltanto due propagini semplici, appartenenti a papille con corpo medio, e piuttosto lunghette, s'ingrossano un tantino poco sopra la base, avvicinandosi così alquanto alle comuni papille pilifere semplici.

In modo analogo a quanto s'è visto nel corpo papillare, in circa un terzo delle propagini si trova al loro estremo superiore, e per l'altezza d'una sezione e raramente di due, le radici di tutte o di parte delle branche; e a tali radici appunto riferivansi certe forme di cifra d'8, di rene, bilobate, trilobate, ecc., osservate nelle propagini stesse. Delle due branche della penultima papilla descritta, una sola mostra chiaramente nella sua forma di sezione trilobata le radici dei rami; in vece, nel ramo dell'ultima papilla che si suddivide in ramuscoli non si ha traccia di radici.

Alla base e in sezione trasversale, le propagini, le branche, i rami e i ramuscoli delle singole papille, come hanno nel più de' casi forma diversa, così sono pure disuguali di grossezza, e solo poche volte accade d'imbattersi in due delle accennate prominenze che abbiano dimensione uguale, o almeno poco diversa. In generale, le propagini più grosse sono anche le più lunghe; e col dividersi e suddividersi in branche, rami e ramuscoli, vanno, com'è naturale, sempre più assottigliandosi. La larghezza delle propagini è di 19—217  $\mu$ , di 18—191  $\mu$  quella delle branche, di 24—50  $\mu$  quella dei rami, e rispettivamente di 34 e 50  $\mu$  quella dei due ramuscoli.



## II. Papille pilifere con propagini avventizie.

Tanto nelle papille pilifere semplici quanto in quelle con propagini terminali s'osservano propagini avventizie; torna perciò opportuno considerare queste ultime nelle papille dell'una e dell'altra specie.

### 1. Papille semplici con propagini avventizie.

Le papille di questo primo gruppo sommano a trentadue. Sono fornite d'un collo, della larghezza di  $83-167\ \mu$ , che, in sezione trasversale, presenta forma ellittica od ovata piuttosto regolare, oppure, il che accade meno di frequente, rotonda od affatto irregolare. In diciassette d'esse il corpo n'è così fatto che ingrossasi regolarmente dal basso in sopra (cono inferiore), raggiunge circa a metà altezza la sua grossezza maggiore (equatore), e da qui in sopra gradatamente si restringe per terminare in un apice unico (cono superiore). Nelle papille restanti, l'equatore, anzi che a metà altezza, trovasi più in basso, talvolta persino in immediata vicinanza del collo, di guisa che l'intero cono inferiore è ridotto più corto del superiore. Del resto, le sezioni trasverse de' singoli corpi, se alle volte appaiono tutte ellittiche, forse più spesso accade di trovarle in parte di questa forma e in parte di forma rotonda, semicircolare, triangolare, quadrangolare, di cifra d' 8, ecc. In due papille, riuscite sezionate in senso longitudinale e in pieno, il corpo presentasi quasi fusato. In una di queste esso ha l'altezza di  $208\ \mu$  e di  $284\ \mu$  nell'altra; nelle papille restanti occupa 5—15 sezioni trasversali. In larghezza misura  $200-348\ \mu$ . In sostanza, le papille descritte hanno forma analoga a quella delle comuni papille pilifere semplici; e, se una differenza havvi, si limita a questo che le prime offrono più spesso il corpo alquanto schiacciato sù due lati, quasi a mo' di mandorla, con maggior frequenza delle seconde.

Venendo ora alle propagini avventizie, in 9 delle papille descritte esse sono in numero di una per ciascuna di queste, di due in 7, di tre in 13 e di quattro in 3. Ond'è che il caso più comune si è quello di papille con tre propagini avventizie; vengono di poi, per ordine decrescente di frequenza, quelle con una, due, quattro. Le dette propagini non risiedono mai nel collo, ma unicamente nel corpo papillare, di cui occupano indifferentemente questo o quel punto, lasciandone tuttavia sempre libero l'estremo superiore, per un tratto corrispondente presso a poco all'ottava parte della sua lunghezza. Mentre in sedici papille trovansi limitate al solo cono inferiore e in sei al solo cono superiore, in dieci s'osservano parte in questo e parte in quello. Quando in numero superiore a due, se certe volte sono

più o meno distanti, certe altre trovansi confluenti, ora formando un gruppo irregolare ed ora accennando a disporsi sopra una stessa linea.

Le propagini avventizie sono d'ordinario semplici. In sezione trasversale, a volte sporgono ben circoscritte dal corpo papillare in forma d'una parte più e meno grande d'un ellissi, o, quantunque forse un po' meno di frequente, d'un cerchio, e solo di rado accennano a farsi triangolari o quadrangolari. Altre volte, esaminando le sezioni in serie dal basso verso l'alto, le si trovano bensì alla loro parte inferiore come sporgenze analoghe alle precedenti, ma poi nella superiore si staccano completamente dal corpo papillare, assumendo la forma per lo più d'un ovale o d'un cerchio affatto completi. Queste ultime si differenziano in sostanza dalle prime unicamente per la maggiore lunghezza, o per la loro direzione verso l'alto, e nelle singole papille le une trovansi per solito frammiste alle altre. In due corpi papillari sezionati pel verso della lunghezza, l'unica propagine, che ciascuno d'essi porta, ha forma schiettamente ellittica; però, mentre in uno essa s'attacca al corpo stesso nel senso del diametro maggiore ed offre il collo relativamente largo, nell'altro, all'opposto, vi si unisce per uno de' poli, e presenta un collo esilissimo, assumendo così la forma d'una tipica papilla pilifera semplice. Di propagini avventizie da doversi stimare come composte, non mi capitò d'osservarne che due sole, alte ciascuna due sezioni trasverse, ed appartenenti a due papille differenti: entrambe, mentre nella sezione inferiore appariscono come un ovale, sporgente col suo asse minore per circa due terzi dalla circonferenza del corpo papillare, nella sezione immediatamente soprastante cangiansi in bilobate.

Le propagini avventizie descritte sono larghe 22—122  $\mu$ . Delle due riuscite sezionate in lungo, l'una ha l'altezza di 50  $\mu$  e di 83  $\mu$  l'altra: le rimanenti occupano per lo più due o tre sezioni trasversali, meno di frequente tre o quattro, e raramente cinque o sei. Nelle singole papille offrono sempre grandezza diversa. Per quanto è dato giudicare, tengono una direzione a volte orizzontale a volte obliqua dal basso verso l'alto, e in questo ultimo caso distano col loro apice 22—82  $\mu$  dal corpo papillare.

La fig. 1 della tavola mostra, in sezione trasversale e poco sopra l'equatore, il corpo d'una papilla pilifera semplice, da un lato del quale sporgono tre propagini avventizie semplici.

## 2. Papille con propagini terminali ed avventizie.

Delle quindici papille componenti questo secondo gruppo, undici hanno corpo breve o di media altezza, non occupando più di 2—5

sezioni trasverse, e terminano con propagini affatto semplici, sicchè appartengono alla categoria di quelle composte già descritte nella memoria in principio qui citata. In nove di tali papille le propagini terminali sono in numero di due per ciascuna, in una di tre, e di quattro nella restante. La loro altezza oscilla fra una e nove sezioni trasverse: le più lunghe coppie di propagini appartengono a due papille con corpo rispettivamente alto due e tre sezioni, in ciascuna delle quali una propagine raggiunge l'altezza di sette e l'altra di nove sezioni. In una papilla le propagini si trovano cogli apici a livello, ma nelle restanti offrono un dislivello di 1—3 sezioni. Le singole propagini assottigliansi grado grado dal basso in sopra, ad eccezione d'una sola, che presenta bensì il massimo spessore nella sezione basale, ma raggiunge poi la maggiore larghezza in quella immediatamente sovrastante.

Quanto alle propagini avventizie, sette di queste papille non ne portano che una per caduna, situata nel limite inferiore o superiore del corpo, oppure a metà altezza, o giù di lì, d'una delle propagini terminali; un'ottava ne presenta una nel corpo e un'altra a metà altezza d'una propagine terminale; una nona ne porta pure due, ma tutte e due nella metà inferiore d'una delle propagini terminali; una decima ne presenta una in una delle due sue propagini terminali, e due nell'altra; nell'undecima, in fine, se ne contano pure tre, e tutte e tre nella maggiore delle due sue propagini terminali. Nella fig. 2, che rappresenta una sezione trasversa di quest'ultima papilla, si vedono appunto due di tali avventizie sporgere dalla faccia esterna della detta propagine maggiore, e dall'interna la terza. Tra le varie propagini terminali delle singole papille, sono a preferenza le più grosse e lunghe che ne portano di avventizie; queste poi, quando più d'una, trovansi di solito situate sulle propagini terminali stesse alla medesima altezza, o quasi.

Le quattro restanti papille presentano propagini terminali non solo semplici ma anche composte, e sono del tipo di quelle descritte nel capitolo precedente. La prima, dal corpo alto tre sezioni, è fornita di due di tali propagini, una delle quali tre volte buone più grossa dell'altra; la sottile, alta nove sezioni, si mantiene semplice; l'altra, per contro, dopo essersi conservata intera per cinque sezioni, si biforca in due branche, di cui una dell'altezza d'una sezione e di tre sezioni l'altra. La seconda papilla, dal corpo dell'altezza di cinque sezioni, porta pure due propagini, di cui una circa quattro volte più grossa dell'altra: la minore, dell'altezza di due sezioni, è semplice; la maggiore si conserva intera per una sezione, e poi si divide in tre



branche non più alte d'una sezione: queste e quella vengono per tal modo a trovarsi co'loro apici a livello. La terza papilla, riuscita sezionata di sbieco, è fornita di tre propagini terminali, quali, alla loro origine dal corpo, che qui ha l'altezza di tre sezioni, si vedono nella fig. 3: tra esse, quella più in basso a destra della figura si conserva intera, mentre poi ciascuna delle due restanti, all'altezza della quarta sezione, si biforca in due branche alte due sezioni. La quarta papilla, dal corpo alto due sezioni, termina in due propagini, di cui una è, quanto a grossezza, circa la metà dell'altra. La minore delle due, alta cinque sezioni, rimane semplice, ma la maggiore, nella terza sezione della serie, si separa in due branche pure ineguali di diametro: la più esile, che ha cinque sezioni d'altezza, resta intera; l'altra, nella sua seconda sezione, si suddivide in due rami rispettivamente alti tre, quattro sezioni.

Nella prima di queste quattro papille delle propagini avventizie ne esistono due, situate verso l'alto del corpo, e precisamente una per ciascuna delle due facce di questo; nella seconda se ne trovano pure due, in punti opposti della superficie del corpo, e circa nel limite fra questo e la maggiore delle sue propagini terminali; nella terza non se ne osserva che una sola, la quale sporge ben evidente da un lato del tratto ancora indiviso della sua propagine terminale di mezzo, che delle tre esistenti è la più grossa (fig. 3); anche nella quarta non esiste che un'unica avventizia, la quale si stacca da un lato della porzione ancora indivisa della propagine terminale maggiore.

Riguardo a conformazione esteriore ed a grossezza, il collo e il corpo di queste quindici papille s'assomigliano a quelli delle corrispondenti papille con propagini terminali semplici e composte già descritte; di particolare notasi soltanto che in due d'esse, riuscite sezionate nel senso della lunghezza, il collo ha  $84\ \mu$  d'altezza e  $43\ \mu$  di larghezza, il che è quanto dire essere lungo ed esile fuor del comune. In altre due papille, pure sezionate in lungo, le propagini terminali semplici appaiono o in forma d'un ovale sporgente coll'asse principale più o meno dal rispettivo corpo papillare, o d'un cono con apice arrotondato. In sezione trasversa e alla base, le restanti propagini semplici, dove son due per papilla, a volte hanno forma di rene colle facce concave che si guardano, a volte l'una ha forma ovale e l'altra di triangolo co' lati convessi e gli angoli raccordati, a volte sono tutte e due affatto irregolari; in una papilla poi la maggiore delle due propagini appare più larga che spessa, e quasi in forma d'8. Nella papilla dove son tre hanno tutte forma ovale o giù di lì, e nell'altra dove son quattro, tre s'accostano rispettivamente alla forma ovale



triangolare e quadrangolare, mentre la quarta è irregolare. Delle propagini composte, tre accennano, nel loro tratto indiviso, alla forma ovale, e la quarta appare larga, stretta, ed incurvata un pò a S. Le branche presentano per solito sezione ovale, ed altrettanto dicasi dei rami. Due delle propagini composte danno a vedere in se le radici di tutte o di parte delle rispettive branche, sotto forma delle solite sporgenze semiovali o semicirculari: e la stessa branca dell'ultima papilla, che si suddivide in due rami, offre evidenti per l'altezza d'una sezione le radici di questi. Ove si faccia eccezione dalle propagini raggrinzite della papilla d'un pelo di muta, le varie sporgenze accennate hanno contorno regolare. La larghezza delle propagini è di 67—84  $\mu$ , di 62—84  $\mu$  quella delle branche, e di 48—50  $\mu$  quella dei rami.

Nelle singole papille le propagini terminali si dirigono in alto verticalmente o divergendo un po': solo nella papilla che ne ha quattro, mentre due lievemente divergono, le altre due, da separate che sono alla loro origine per l'intervallo di 22  $\mu$ , convergono verso l'alto per modo da trovarsi cogli apici a contatto. In sezione trasversa, la loro reciproca direzione appare assai varia alla base, e, sopra questa, non è raro muti pure da una sezione all'altra.

Anche le propagini avventizie di questa sorta di papille sono per la massima parte semplici, e in sezione trasversale e longitudinale presentano su per giù la medesima forma di quelle trovate nelle papille pilifere semplici più addietro descritte. Nel complesso, la loro forma si è quella della metà o di due terzi d'un ovale, coll'asse principale diretto in alto ed all'esterno, e relativamente di rado in senso trasversale. Due d'esse, sezionate nel senso del loro asse maggiore, hanno 41—65  $\mu$  di lunghezza e 17—56  $\mu$  di larghezza. Le restanti, tagliate di traverso, sono larghe 19—117  $\mu$ , ed occupano in altezza 1—2 sezioni, e meno di frequente 3—4. Di avventizie composte non havvene che una sola, ed è quella, già accennata, che sporge dalla faccia interna d'una grossa propagine terminale semplice (fig. 2). Essa non occupa che lo spessore d'una sezione, ed è costituita da una sporgenza ellittica, lunga 41  $\mu$  e larga 26  $\mu$ , in tutto simile per forma ad una comune papilla pilifera semplice, da un lato ed all'origine del corpo della quale se ne stacca, a mo' d'appendicola, una seconda globosa del diametro di 14  $\mu$ .

### III. Papille pilifere bigemine.

Ove si considerino in generale le papille pilifere con due propagini terminali, di cui qui sopra s'è trattato, si trova che coll'allungarsi ed ingrossarsi delle propagini terminali stesse, il corpo sempre più s'accorcia, al punto da essere talfiata ridotto a un'unica sezione;

or bene, dalle papille di quest'ultima specie si passa direttamente a quelle del presente gruppo, in cui, scomparso ogni resto di corpo, le propagini si trovano trasformate in due vere e proprie papille, sorrette da un collo unico (papille pilifere bigemine). Tale collo, che, per distinguerlo da quello che ciascuna delle due papille soprastanti presenta per conto proprio, verrà d'ora innanzi chiamato peduncolo, riguardo al suo punto d'origine dal fondo del follicolo ed a forma nulla presenta di speciale. Quanto al collo delle singole papille, in sezione trasversale esso offre per lo più una forma analoga a quella del rispettivo corpo, e che sarà a suo luogo indicata. Le due papille di ciascun peduncolo conservansi affatto distinte per tutta la loro lunghezza, e solo una volta trovansi, alla loro base, per breve altezza congiunte da un esile setto. Una d'esse è costantemente più lunga od almeno più grossa dell'altra, sicchè quella può dirsi maggiore e questa minore. Quanto a forma, offrono diverse combinazioni: ora accostansi tutte e due più o meno alle papille pilifere semplici; ora sono bensì semplici ma una od entrambe presentano propagini avventizie; ora, mentre una è semplice, l'altra porta propagini terminali; ora, in fine, sono entrambe composte. Quelle della prima specie sono in numero di quattro, di due quelle della seconda, di tre quelle della terza, e di tre pure quelle della quarta.

### 1. Papille semplici bigemine.

La prima di queste bigemine, riuscita sezionata in senso longitudinale, ha il peduncolo del diametro di  $58\mu$ . Delle due papille lievemente divergenti ch'esso porta, la minore, dal corpo di forma ovale coll'asse principale rivolto in alto, ricorda una comune papilla pilifera semplice; nella maggiore il corpo raggiunge la massima sua grossezza subito sopra il collo, e di qui in sopra si restringe grado grado quasi a pan di zucchero. La prima ha il collo del diametro di  $34\mu$ , ed il corpo di  $65\mu$  di lunghezza e di  $50\mu$  di larghezza; la seconda ha il collo del diametro di  $43\mu$ , ed il corpo lungo  $200\mu$  e largo  $58\mu$ .

La seconda bigemina, sezionata pure in lungo, ha il peduncolo della grossezza di  $77\mu$ . Delle due papille nelle quali esso si prolunga e che col loro asse principale dirigonsi in alto quasi parallele, la minore ha forma ellittica, e la maggiore di ovolo molto allungato colla parte grossa rivolta in su, sicchè entrambe s'assimigliano alle comuni papille pilifere semplici. Quella ha il collo del diametro di  $34\mu$ , ed il corpo lungo  $150\mu$  e largo  $46\mu$ ; questa ha il collo del diametro di  $50\mu$ , ed il corpo della lunghezza di  $234\mu$  e della larghezza di  $82\mu$ .

La terza bigemina è tagliata di traverso, ed ha un peduncolo di  $67\ \mu$  di diametro. La sezione del collo nella minore delle due papille di cui risulta composta, ha la figura di triangolo isoscele mistilineo, e di trapezio, pure mistilineo, nella maggiore; la sezione del corpo presenta poi e nell'una e nell'altra papilla figura ovale con contorno più o meno regolare. Col loro asse trasversale principale le due papille si trovano ora parallele ed ora lievemente divergenti: sembrano pure divergere un po' di sotto in su. La papilla minore ha il collo del diametro di  $94\ \mu$ , e il corpo di cinque sezioni d'altezza e di  $101\ \mu$  di larghezza; la maggiore ha il collo del diametro di  $192\ \mu$ , e il corpo alto sei sezioni e largo  $217\ \mu$ .

La quarta bigemina, pure sezionata di traverso, ha un peduncolo del diametro di  $125\ \mu$ , il quale, benchè occupi una sezione soltanto, offre già distinta nel suo contorno, sotto forma di due distinte sporgenze, l'origine delle due papille ch'esso regge. La minore ha il collo ovale, e il corpo o della medesima forma o rotondo. La maggiore presenta il collo in forma quasi di rene, col lato concavo rivolto verso l'interno; una forma analoga ne conserva pure il corpo nella sua metà inferiore, mentre nella superiore la muta da prima in ovale, o giù di lì, e quindi in rotonda. A un dipresso, la prima ha l'equatore nel limite fra terzo inferiore e terzo medio, e la seconda a metà della sua lunghezza. Quella ha il collo del diametro di  $208\ \mu$ , e il corpo dell'altezza di dieci sezioni e della larghezza di  $284\ \mu$ ; questa ha il collo di  $33\ \mu$  di diametro, e il corpo dell'altezza di cinque sezioni e della larghezza di  $40\ \mu$ .

## 2. Papille semplici bigemine con propagini avventizie.

Una di queste papille bigemine è rimasta sezionata per guisa, da vedersi in senso longitudinale al suo terzo inferiore e di traverso nei due terzi superiori. Là i monconi delle due papille, sporgenti dal peduncolo, ne appaiono ad un incirca della forma delle papille pilifere semplici comuni; qui, per contro, i corpi delle papille hanno a un dipresso la forma d'un ellissi col lato interno retto (fig. 4). In sezione trasversale, le due papille divergono più o meno col loro asse trasversale maggiore; in complesso, divergono pure dal basso in sopra, e, delle due, più la minore della maggiore. Questa, dal collo del diametro di  $83\ \mu$ , ha il corpo dell'altezza di nove sezioni e della larghezza di  $167\ \mu$ ; quella, dal collo del diametro di  $141\ \mu$ , presenta il corpo dell'altezza pure di nove sezioni, ma della larghezza di  $217\ \mu$ .

Delle due papille che compongono questa bigemina, solo la



maggiore presenta, all'altezza del terzo medio e in uno de' due lati più stretti del suo corpo, tre propagini avventizie della rispettiva larghezza di 45, 58, 79  $\mu$ , le quali occupano in tutto tre sezioni: nella sezione inferiore le si trovano tutte e tre appena accennate in un'unica sporgenza trilobata del corpo papillare; nella sezione mediana (fig. 4), mentre la propagine interna vedesi già libera da ogni banda e quella di mezzo non aderisce più che per un breve tratto della sua circonferenza all'esterna, quest'ultima trovasi ancora in parte unita al corpo; nella sezione superiore la propagine di mezzo è interamente libera come l'interna, ma l'aderenza al corpo di quella esterna, quantunque meno estesa, si mantiene pur sempre.

L'altra bigemina, dal peduncolo del diametro di 150  $\mu$ , si mostra, come la precedente, in senso longitudinale nel suo terzo inferiore e di traverso nel resto; però, tanto nell'una che nell'altra parte, il corpo della minore delle sue due papille si conserva ovale, e quasi semilunare, colla concavità rivolta all'interno, quello della maggiore. Le due papille, che raggiungono la larghezza massima al terzo superiore del corpo, col loro asse trasverso principale si mantengono quasi parallele in basso, mentre divergono poi più o meno in alto; anche da sotto in su divergono un po'. Nella papilla minore il collo ha il diametro di 58  $\mu$  e di 67  $\mu$  nella maggiore; il corpo della prima è largo 191  $\mu$  e ben 401  $\mu$  quello della seconda. Tutte e due le papille sono alte undici sezioni.

Di propagini avventizie qui se ne osservano una nella papilla minore e due nella maggiore. La propagine della prima papilla e una della seconda sono situate circa a metà altezza del corpo, ed occupano, alla parte interna e in prossimità d'uno dei due lati più stretti di questo, punti omologhi. Le due propagini, che si trovano quasi a contatto, non sono più alte d'una sezione: quella della papilla minore è larga 24  $\mu$  e 43  $\mu$  quella della maggiore. In quest'ultima, due sezioni più sopra e dallo stesso lato di quella accennata, s'incontra la seconda propagine avventizia, che ha la grossezza di 91  $\mu$ .

Le propagini avventizie d'entrambe queste bigemine sono unicamente semplici, e quanto a conformazione esterna non differiscono in sostanza da quelle qua di dietro descritte.

### 3. Bigemine composte di una papilla semplice e di un'altra con propagini terminali.

Delle bigemine di questa sorta, la prima, che si mostra di traverso per tutta la sua altezza, ha il peduncolo del diametro di 117  $\mu$ . La minore delle due sue papille ha collo reniforme,



del diametro di  $117 \mu$ , e un corpo ovale che raggiunge la massima sua larghezza di  $150 \mu$  alla base, e che da qui in sopra gradatamente s'assottiglia: essa mantieni così del tutto semplice. Ma diverso si è il modo di comportarsi della papilla maggiore. Il suo collo, pure reniforme e del diametro di  $125 \mu$ , s'allarga a poco a poco in un corpo di forma quasi semilunare colla concavità rivolta all'interno, dell'altezza di tre sezioni e della larghezza massima di  $224 \mu$ . Sul corpo innalzansi due propagini, l'una delle quali è circa d'un terzo più larga dell'altra: la maggiore, dopo conservatasi intera per l'altezza di due sezioni, si divide in due branche, di cui una alta due sezioni e tre l'altra; la minore, alla medesima altezza, si parte in tre branche alte tutte tre sezioni. La maggiore delle due propagini, di  $122 \mu$  di larghezza, ha, in sezione, forma irregolarmente allungata; la minore, larga  $91 \mu$ , presenta la forma d'un triangolo con due lati concavi ed uno trilobato. Quanto alle branche, del diametro di  $24-29 \mu$ , esse offrono sezione ovale, o giù di lì. Le due papille hanno il collo col lato concavo rivolto all'interno. In basso convergono col loro asse trasversale principale per modo da toccarsi con uno de' loro estremi, ma verso l'alto tendono a farsi parallele.

La seconda bigemina si mostra in sì fatta guisa tagliata, da vedersene il peduncolo ( $134 \mu$ ) coi colli delle due sue papille in senso longitudinale, e di trasverso tutto il resto. La papilla minore, anche qui semplice, ha il collo di  $101 \mu$ ; il corpo ne raggiunge la sua massima grossezza di  $125 \mu$  immediatamente sopra questo, ed offre da prima la forma d'un triangolo mistilineo ad angoli raccordati, ma poi verso l'alto la cangia in semilunare. La papilla maggiore, dal collo del diametro di  $125 \mu$ , ha un corpo più largo che spesso, ed incurvato nel senso della parete follicolare per modo da assumere quasi la forma d'un C, abbracciante nella sua parte aperta la papilla minore: tale corpo, non più alto d'una sezione, ha lo spessore di  $250 \mu$  e la larghezza approssimativa di  $484 \mu$ . Dal corpo nascono due propagini, una delle quali ha la larghezza di  $117 \mu$  e di circa  $468 \mu$  l'altra: e mentre la minore di esse, dell'altezza di tre sezioni, si mantiene semplice, la maggiore, all'altezza della sua terza sezione, si divide in due branche, di cui una larga  $134 \mu$  e  $250 \mu$  l'altra. La più stretta delle due branche si conserva intera per l'altezza di due sezioni e poi finisce in due rami alti una sezione; l'altra branca, nella seconda sua sezione, si parte bensì in tre rami, ma di questi, mentre due presso a poco uguali di grossezza ed alti due sezioni si mantengono semplici, il terzo, d'assai più grosso, dopo essersi conservato intero per una sezione, si suddivide in tre ramuscoli dell'altezza d'una sezione:

rami e ramuscoli, in numero di sette in tutto, vengono per tal guisa a terminare in una medesima sezione. I primi misurano nel loro diametro trasversale maggiore  $134-250\ \mu$  e  $41-134\ \mu$  i secondi. Alla base, la minore delle due propagini ha forma ovale e di semicerchio la maggiore; delle due branche, mentre la minore ha a un in circa forma di rene, col lato concavo rivolto verso l'esterno, la maggiore si presenta quasi trilobata; i rami e i ramuscoli hanno forma ovale, e meno di frequente quella di un C o irregolarmente piatta.

L'ultima bigemina, che comprende nove sezioni in tutto, è riuscita tagliata di sbieco, per modo che le sue quattro sezioni inferiori la fanno vedere in senso longitudinale, e in senso trasversale le restanti: della serie delle sue sezioni, quelle 4--8 sono rappresentate dalle figg. 5--9 della tavola. Il peduncolo offre qui la sua maggiore larghezza sin dalla prima sezione, e va grado grado assottigliandosi nelle seguenti fino all'altezza della quarta, dove termina (fig. 5). Delle due papille che nascono dal peduncolo, la minore, alta cinque sezioni, dal collo del diametro di  $43\ \mu$ , e dal corpo a sezione ovale o quasi e, della larghezza di  $100\ \mu$ , nel suo complesso s'assomiglia assai a una comune papilla pilifera semplice (figg. 5--8). La papilla maggiore, in vece, ha un collo del diametro di  $82\ \mu$  e un corpo di due sezioni d'altezza, nella superiore delle quali ne appare come un prolungamento, presso a poco della lunghezza di  $200\ \mu$  e dello spessore di  $106\ \mu$ , di forma quasi semilunare, colla concavità rivolta verso l'interno, e la superficie esterna come festonata dalle radici delle branche (fig. 5). Nella sezione che immediatamente succede (fig. 6), il corpo trovasi già diviso in tre propagini affatto disuguali di grossezza: la più esile di esse seguesi ancora per l'altezza di tre sezioni e per l'altezza di una soltanto la media, sì l'una che l'altra terminando affatto semplici; ma la restante, che è forse tre volte più grossa delle altre due prese insieme e che in se conserva ancora della forma del corpo, all'altezza della sua seconda sezione si trova già suddivisa in due branche pure di dimensioni diverse (fig. 7). E mentre la minore di queste occupa altre due sezioni soltanto e si mantiene intera, la maggiore, nella sezione successiva (fig. 8), appare alla sua volta suddivisa in tre rami, come al solito alquanto disuguali di grossezza: i due più esili terminano semplici nella sezione immediatamente sovrastante (fig. 9); il terzo, per contro, in questa medesima sezione si vede già diviso in due ramuscoli, il più sottile dei quali finisce qui ed il più grosso nella sezione sovrastante. Così, procedendo dal basso verso l'alto dell'intera serie, mentre la papilla minore termina all'altezza della settima sezione, nella papilla maggiore la propagine

di media grossezza termina nella sesta sezione, nell'ottava quella più esile insieme a due dei rami e a un ramuscolo, e nella nona la branca e il ramuscolo più lunghi. Rispetto a forma e direzione, tutte coteste prominenze, risultanti dalla divisione e suddivisione della papilla maggiore, nulla in se offrono di particolarmente notevole. La larghezza ne oscilla fra un massimo di  $217 \mu$ , raggiunto dalla propagine più grossa, ed un minimo di  $24 \mu$ , riscontrato nel ramuscolo più esile.

#### 4. Papille pilifere composte bigemine.

Una delle bigemine di questo gruppo, che s'osserva di traverso per tutta la sua altezza, ha il peduncolo del diametro di  $167 \mu$ . Le due papille che la compongono trovansi alla loro origine, e per l'altezza di tre sezioni, unite per uno de'loro lati più stretti e corrispondenti da un esile setto, ma nel resto rendono completamente libere. Il loro collo si presenta ovale o quasi: quello della minore ha la larghezza di  $150 \mu$  e di  $258 \mu$  quello della maggiore. Il corpo d'entrambe ha una forma di sezione che s'accosta dove più e dove meno a quella d'un rene, col lato concavo rivolto all'interno: quello della minore è alto sei sezioni ed otto quello della maggiore. Raggiungono e l'uno e l'altro corpo la loro maggior larghezza tre sezioni sopra il collo, dove misurano rispettivamente  $200$  e  $334 \mu$ , e indi vanno a poco a poco assottigliandosi sino a ridursi al diametro comune di  $167 \mu$ . Quello della minore dividesi poscia nel senso del diametro trasversale più corto in due propagini, di cui una della larghezza di  $53 \mu$  e dell'altezza di quattro sezioni, e l'altra della larghezza di  $122 \mu$  e dell'altezza di sei sezioni; quello della maggiore si divide pure nel senso del diametro trasversale minore, ma però in tre propagini, rispettivamente della larghezza di  $19$ ,  $26$ ,  $67 \mu$ , le due prime dell'altezza di una sezione e di quattro sezioni l'ultima. Delle propagini delle due papille, le due più lunghe vengono per tal modo a terminare nella medesima sezione e 2—3 sezioni più sotto le restanti. Le propagini hanno come al solito forma ovale, e delle tre portate dalla papilla maggiore la più grossa si trova nel mezzo. All'interno del bulbo pilare, che qui ha forma ovale, le intere due papille si dirigono in alto divergendo alquanto, specie quella minore, per modo da trovarsi colla loro parte superiore circa nei limiti fra il terzo medio e i due terzi esterni dell'asse trasversale principale del bulbo stesso.

Un'altra bigemina, che come la precedente si vede di traverso in ogni sua sezione, ha il peduncolo della larghezza di  $118 \mu$ . Mentre il collo della sua papilla maggiore si presenta ovale, quello della



minore appare largo e sottile, piuttosto irregolare di contorno ed incurvato alquanto verso l'interno: tanto l'uno che l'altro misurano nel diametro principale  $217 \mu$ . Quanto a' corpi, mentre hanno entrambi la larghezza di  $301 \mu$ , quello della papilla maggiore è alto tre sezioni e una sezione soltanto quello della minore. Nella sezione che immediatamente segue a quella del collo (fig. 10), conservano a un dipresso la medesima forma di questo, ma nelle sezioni successive quello della papilla maggiore, per l'accennarsi alle due sue facce delle radici delle propagini, la cangia in quella di cifra d'8. Ciascun corpo termina in due propagini ben distinte, presso a poco di sezione ovale, non molto diverse di grossezza, quali la fig. 11 fa vedere nella sezione immediatamente soprostante a quella estrema del corpo della papilla maggiore.

L'ultima bigemina, dal peduncolo di  $234 \mu$  di diametro, si mostra in senso longitudinale nella sua parte inferiore e di traverso nella superiore. La minore delle due sue papille ha il collo del diametro di  $134 \mu$ , e il corpo alto tre sezioni, che si stacca dal peduncolo come un prolungamento ovale, avente al suo lato esterno ben distinte le radici delle due propagini in cui termina. Queste hanno tutte e due l'altezza di tre sezioni e la larghezza rispettiva di  $143$ ,  $184 \mu$ : piuttosto irregolari di forma nella sezione basale, mostransi poi ovali, o quasi, nelle due soprastanti. La papilla maggiore, dal collo come la precedente di  $134 \mu$  di diametro, ha un corpo non più alto di due sezioni, che si stacca dal peduncolo in forma d'una specie di corno alquanto incurvato verso l'interno, e che termina esso pure in due propagini distinte ed ineguali di grossezza: la minore, alta quattro sezioni, si mantiene semplice; ma la maggiore, circa quattro volte più larga che spessa, si conserva intera per l'altezza di due sezioni, e indi dividesi in due branche, di cui una molto più grossa dell'altra. La più sottile delle due, alta quattro sezioni, finisce semplice; l'altra, per lo contrario, all'altezza della terza sezione si suddivide in due rami, ineguali alla lor volta di grossezza. E mentre il più esile di questi, alto due sezioni, non accenna affatto a dividersi, l'altro più grosso, nella seconda sua sezione, si biforca in due ramuscoli non più alti d'una sezione. In tal modo tre delle propagini semplici terminano in una medesima sezione, e nella seconda sezione sopra questa terminano pure una branca, un ramo e i due ramuscoli. La forma di sezione delle varie prominenze accennate, ora ovale, ora quasi triangolare, ora irregolare, nulla presenta di particolare. La larghezza delle due propagini si è rispettivamente di  $134$  e  $367 \mu$ , di  $67$  e  $284 \mu$  quella delle due branche, di  $167$  e  $200 \mu$  quella dei due rami, e di  $50$  e  $67 \mu$  quella dei due ramuscoli. Devesi poi aggiungere



che la più grossa delle due propagini di questa papilla maggiore presenta alla sua faccia interna, e precisamente all'altezza della seconda sua sezione, una minuscola propagine avventizia, ovale, non più alta d'una sezione e del diametro di 29  $\mu$ .

La fig. 12 mostra quest'ultima bigemina all'altezza della sua sesta sezione: nella metà superiore dell'apertura follicolare vi si vedono, alla loro origine, le due propagini terminali della papilla minore, e nella metà inferiore dell'apertura stessa le altre due analoghe propagini della papilla maggiore: verso il mezzo del lato interno della maggiore di queste ultime, osservasi pure la propagine avventizia. La fig. 13 rappresenta la medesima bigemina all'altezza dell'ottava sezione: al medesimo posto, vi si vedono le due propagini della papilla minore al loro estremo; delle due propagini della papilla maggiore, quella più esile si trova pure al suo estremo, mentre l'altra è divisa, sin dalla sezione sottostante, in due branche, la più grossa delle quali offre in se già molto marcate le radici dei rami in cui sta per dividersi.

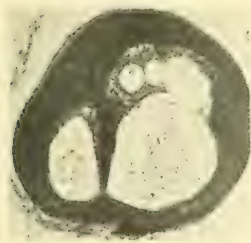
#### Riassunto.

Le nuove papille descritte, appartenenti tutte a peli della barba del mento umano, vanno considerate come rare, essendosi rinvenute soltanto nel quattro per cento circa de' soggetti sottoposti ad esame.

Delle tre categorie in cui, sotto il riguardo della loro conformazione esteriore, si possono dividere, la prima ne comprende quelle fornite di collo, d'un moncone di corpo e di 2—13 propagini terminali, delle quali per solito una e più di rado due o tre, in luogo di mantenersi semplici come le restanti, si fanno composte, sia dividendosi al loro estremo in due, tre, ed alcuna rara volta anche in cinque branche, sia suddividendosi in rami e persino in ramuscoli.

La seconda è costituita in parte da papille affatto semplici, e in parte da papille con propagini terminali per solito semplici e raramente composte, caduna delle quali porta, per soprappiù, 1—4 propagini avventizie semplici oppure composte. Queste avventizie sono situate, senza regolarità alcuna, in un punto o nell'altro della superficie vuoi del corpo papillare vuoi delle propagini terminali, specie delle più grosse, e non mai sulle branche, rami e ramuscoli.

La terza è composta di coppie di papille, sostenute ciascuna da un unico peduncolo, e considerate perciò come bigemine. Le papille d'ogni singola coppia, d'ordinario affatto separate e costantemente ineguali di grandezza, a volte sono entrambe semplici e poco diverse dalle comuni; a volte sono bensì semplici, ma o una sola o tutte e due portano 1—3 propagini avventizie sul loro corpo; a volte, mentre



4



9



13



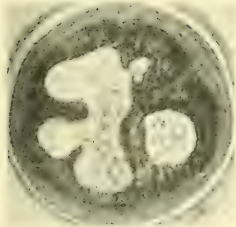
3



8



12



2



7



11



1



6



5



10



una delle papille è semplice, l'altra presenta propagini terminali quando semplici, e quando composte o di sole branche, o di branche, rami e ramuscoli; a volte, in fine, portano entrambe propagini terminali semplici o composte, e raramente avventizie.

Per solito, come sono le propagini terminali maggiori delle singole papille che si dividono in branche, così sono le branche più grosse che alla loro volta si dividono in rami, e i più grossi rami che si suddividono in ramuscoli; e tutte queste divisioni e suddivisioni si compiono per lo più da uno stesso lato. Così pure, di due papille gemelle, si è a preferenza la maggiore che presenta propagini, sia terminali semplici o composte, sia avventizie.

Le branche, i rami e i ramuscoli delle propagini terminali composte offrono, nella loro interezza, presso a poco la forma o d'una semplice gobba, o d'un cono, o d'un cilindro terminante in cono. In genere, le branche sono più esili delle propagini da cui derivano, come a loro volta i rami e i ramuscoli lo sono delle branche. La loro altezza oscilla per lo più fra una e cinque sezioni, e sola di rado supera quest'ultimo limite per raggiungere un massimo di dodici. Le propagini avventizie si mantengono tutte più o meno piccole: quanto a forma, quelle semplici, col loro collo più o meno esile e corpo ovale, ricordano spesso le comuni papille pilifere semplici, e quelle composte le papille con propagini terminali semplici.

Fra le papille descritte tengono il primo posto, quanto a frequenza, quelle con propagini avventizie, il secondo quelle con propagini terminali composte, e il terzo quelle bigemelle. In esse poi le propagini terminali composte di semplici branche sono molto più comuni delle altre, più complesse, composte di rami e ramuscoli; come pure le propagini avventizie composte sono rare a confronto delle semplici.

Le microfotografie riprodotte nella tavola sono state eseguite tutte all'ingrandimento di 60 diametri. La loro spiegazione si trova nel testo.



Nachdruck verboten.

## Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di un cane.

Per CESARE PIAZZA, interno.

(Istituto di Medicina operatoria della R. Università di Palermo, diretto dal Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Con una figura.

Una rara curiosità istologica è la presenza di fibre muscolari striate in certi organi, che ordinariamente non ne contengono, o che ne contengono solo in date specie di animali; e i modi con cui gli autori, che l'hanno riscontrata, cercano di spiegarla sono diversi e le varie spiegazioni poco esaurienti. La presenza di elementi muscolari striati è stata riscontrata nel timo, nella ghiandola pineale, nella tiroide, nella tonsilla palatina e da ultimo nel midollo osseo.

FLEISCHL, AFANASSIEW e VER ECKE hanno descritto fibre muscolari striate nel timo della rana: però non le hanno interpretate come tali, ma come cellule nervose, o come corpuscoli concentrici. Pure nella rana NUSBAUM e MAKOWSKY hanno descritto elementi con una striatura concentrica senza però darne alcuna spiegazione. MAYER pel primo ha descritto nella rana forme somiglianti a fibre muscolari striate.

Il PENSA più recentemente ha ricercato molto accuratamente le fibre muscolari striate nel timo e ne ha descritto in animali appartenenti a diverse classi di Vertebrati: nel *Tropidonotus natrix*, *Gallus domesticus* e nella *Rana esculenta*. L'HAMMAR in seguito ha confermato negli Anfibi e negli Uccelli le ricerche del PENSA.

NICOLAS e DIMITROWA le hanno riscontrate nella ghiandola pineale del bue e del vitello.

Con maggiore frequenza, sempre però relativa, le fibre muscolari striate sono state descritte nella tiroide: il WÖLFLE, pel primo, le ha riscontrate parecchie volte nell'uomo neonato, oltre che in un sarcoma alveolare a carattere angiomatico della tiroide di un adulto. Il MÜLLER le ha riscontrate pure nell'uomo; ZIELINSKA le ha descritte nel cane; CAPOBIANCO, KOHN e CRISPINO nel coniglio; così pure ZOIA e qualche altro.

Nella tonsilla palatina dell'uomo il TÖPFER, per il primo, riscontrò scarse fibre muscolari striate in un prolungamento connettivale della capsula fibrosa. Il GLAS le descrisse nello spessore d'una trabecola;

ALAGNA le ha riscontrato nella capsula fibrosa della tonsilla e in alcune gittate della stessa.

LUBARSCH ha trovato solo una volta un fascetto muscolare nel reo di un neonato e STIEDA ha riscontrato elementi muscolari in qualche caso nelle pareti delle vene pulmonari.

NEMILOFF recentemente ha osservato delle fibre muscolari striate nel ganglio del vago dei Ganoidi.

In ultimo sono state riscontrate fibre muscolari striate nel midollo osseo femorale d'una cavia dal CIACCIO, caso unico, ch'io sappia, nella letteratura. Il CIACCIO le ha notato in parecchie sezioni in numero di una o due per sezione verso la zona periferica del midollo.

Il reperto, che espongo nella presente nota, è stato da me osservato nel midollo osseo della diafisi femorale di un cagnolino, sacrificato per altri studi. Nato appena da pochi giorni, ben nutrito, non presentava apparenti anomalie nè anatomiche, nè funzionali. Gli organi, fissati nella miscela picro-formol-acetica (BOUIN) e colorati colle comuni colorazioni non presentavano alterazioni degne di nota. Il midollo osseo non presenta nulla di speciale per quanto riguarda gli elementi proprii del tessuto mieloide. Il midollo della diafisi femorale presenta i caratteri del midollo rosso, funzionante, e ciò perchè, com'è noto, il midollo diafisario del femore nel cane, contrariamente a quanto si verifica nel coniglio e nell'uomo è rosso anche nell'età adulta.

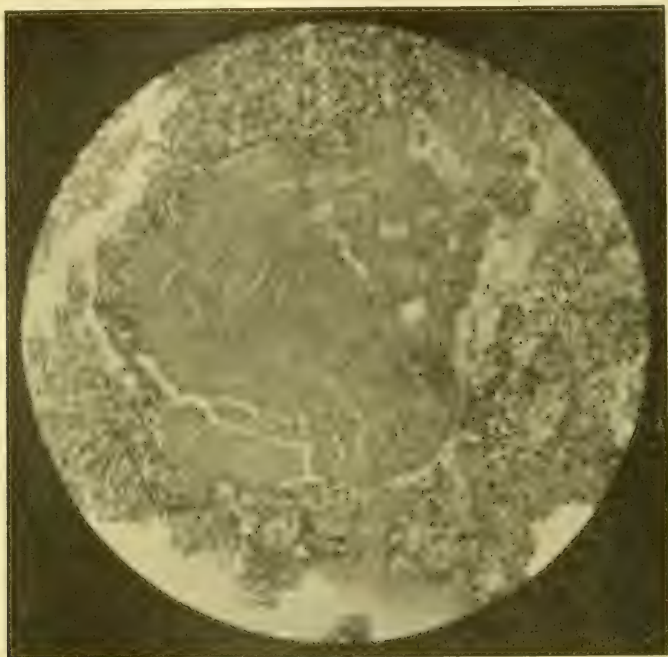
Alla periferia di tale porzione del midollo, e situate in mezzo agli elementi mieloidi si notano delle fibre muscolari striate. In tagli in serie si vede che esse in gran parte sono aggruppate per costituire un fascetto muscolare, il quale nelle prime sezioni presenta scarse fibre, che aumentano in numero nelle sezioni successive, finchè, giunte ad un massimo, il fascetto si scinde in due più piccoli, che gradatamente vanno terminando. Oltre a questo fascetto muscolare si notano sparse qua e là in vicinanza di esso delle fibre muscolari isolate.

Per quanto riguarda la direzione, pare che essa sia varia: infatti in una sezione trasversale si notano delle fibre tagliate longitudinalmente, altre trasversalmente, ed alcune obliquamente. Per quanto riguarda la struttura, si nota quanto segue: le fibre muscolari che sono aggruppate a costituire il fascetto muscolare sopra descritto, sono quasi addossate le une alle altre; raramente lasciano una fenditura; nell'uno e nell'altro caso però non si riscontrano mai nè vasi nè tessuto interstiziale.

Quanto alla grandezza, tali fibre muscolari sono di diametro inferiore a quello dei muscoli dello scheletro e somigliano molto alle fibre muscolari della lingua.

Riguardo alla struttura nulla si nota di speciale tranne che una maggiore ricchezza nei nuclei del sarcolemma, i quali si presentano atrofici e in gran parte picnotici e la presenza di nuclei spesso in numero considerevole nello spessore delle fibre muscolari stesse.

Ed ora come può spiegarsi la presenza di tali elementi in sede anomala? Quasi ogni autore ne dà una spiegazione differente.



Microfotografia di una sezione di midollo osseo di cane. Al centro si nota il gruppo muscolare descritto, circondato dagli elementi mieloidi. Ingr. 120 : 1. (Da un preparato colorato con emateina ed eosina.)

Secondo WÖFLER e CAPOBIANCO, nei casi citati della tiroide, l'inclusione è avvenuta in un'epoca precedente allo sviluppo della capsula d'involucro della tiroide stessa, e quindi le fibre muscolari, capitate là dentro, si sono evolute per proprio conto; il CAPOBIANCO anzi parla di germi embrionali aberranti. Il KOHN sostiene però che l'inclusione non è affatto casuale, almeno nel coniglio; ma si tratterebbe di un muscolo vero e proprio, che va dalla cartilagine cricoide alla concavità mediale della tiroide. CRISPINO non accetta l'idea del KOHN, ammette invece che si tratti di anomalia e dice che le fibre muscolari striate

incluse nella tiroide del coniglio sono la continuazione di fasci di fibre, che dall'esterno penetrano nella ghiandola e che la loro inclusione rimonti all'epoca dello sviluppo, prima del completo accrescimento e differenziazione dell'epitelio ghiandolare.

Il PENZA nel timo degli Anfibia anuri crede che gli elementi muscolari inclusi nel timo originino dagli stessi elementi del segmento celomatico, del 2° arco branchiale, dai quali trae origine una formazione muscolare lamellare destinata a formare il muscolo depressor mandibulae e restino inclusi nel timo in quel periodo dello sviluppo in cui il muscolo è in intimo rapporto coll'abbozzo epiteliale del timo che è ancora sprovvisto dell'involucro connettivale.

NICOLAS non sa come spiegare la presenza degli elementi muscolari nella ghiandola pineale, dice anzi che la loro presenza nella pineale è stupefacente e incomprensibile.

Nella tonsilla GLAS e ALAGNA ritengono trattarsi di inclusioni avvenute nel periodo embrionale e che gli elementi muscolari, da loro descritti nella tonsilla, derivino dalla piastra muscolare destinata alla formazione dei muscoli constrictores pharyngis. Nel caso della presenza di fibre muscolari nel midollo osseo io sono pienamente d'accordo col CIACCIO nel ritenere „che bisogna pensare a un fatto avvenuto nell'epoca embrionale anteriore alla formazione della parete diafisaria: infatti, osservando un arto embrionale si nota che gli elementi muscolari e i cartilaginei sono contigui; perciò non è difficile immaginare l'inclusione di fibre muscolari fra gli elementi ossei in formazione“.

Le opinioni sull'origine delle fibre muscolari, che si trovano in organi, che ordinariamente non ne contengono, come si vede, variano da autore ad autore; ed io credo che si debbano considerare non altrimenti che come anomalie, e non si possono spiegare se non come fatti embrionarii, come inclusioni avvenute casualmente nel periodo embrionario, data la poca differenziazione degli elementi destinati alla formazione dei vari organi; non essendovi, del resto, alcuna ragione, che richieda la presenza di fibre muscolari in organi, che non ne hanno bisogno.

Palermo, dicembre 1908. (Eingegangen am 25. Februar 1909.)

#### Bibliografia.

- 1, FLEISCHL, Ueber den Bau einiger sogenannter Drüsen etc. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch., Bd. 60, 1869.



- 2) AFANASSIEW, Ueber die konzentrischen Körper der Thymus etc. Arch. f. mikrosk. Anat., 1877.
  - 3) VER EECKE, Bull. de l'Acad. Royale de Méd. de la Belgique, Sér. 4, T. 13, 1899.
  - 4) NUSEBAUM und MACHOWSKY, Anat. Anz., Bd. 21, 1902.
  - 5) MAYER, Anat. Anz., Bd. 1, 1886; Bd. 3, 1888.
  - 6) PENSA, Bollettino della Soc. med.-chir. di Pavia, 1902.
  - 7) —, ibid. 1904.
  - 8) —, Anat. Anz., Bd. 27, 1905.
  - 9) HAMMAR, Anat. Anz., Bd. 27, 1905.
  - 10) NICOLAS, Note sur la présence de fibres musculaires etc. Comptes rendus de la Société de Biologie Paris, 1900.
  - 11) DIMITROWA, Névraze, T. 2, 1901.
  - 12) WÖFLER, Entwicklung und Bau des Kropfes. LANGENBECKS Arch., Bd. 29, 1883.
  - 13) ZIELINSKA, VIRCHOWS Archiv, 1894.
  - 14) CAPOBIANCO, Di un reperto rarissimo o della presenza di fibre muscolari striate nella ghiandola tiroide. Riforma medica, 1893, No. 73.
  - 15) KOHN, Studien über die Schilddrüse. Archiv f. mikrosk. Anatomie, 1895.
  - 16) CRISPINO, Istologia delle formazioni annesse alla ghiandola tiroide. Policlinico, 1902, Fasc. 7.
  - 17) ZOIA, Ricerche anat. sull'appendice della ghiandola tiroidea. Mem. della R. Accademia dei Lincei, Vol. 4, p. 111.
  - 18) TÖPFER, Ueber Muskeln und Knorpel in den Tonsillen. Arch. f. Laryng., 1901, p. 1.
  - 19) GLAS, Zur Frage der Sarkolyse. Anat. Anz., 1905, p. 155.
  - 20) ALAGNA, Di un raro caso d'inclusioni muscolari nella tonsilla palatina ecc. La Pratica oto-rino-laringoiatrica, giugno 1907.
  - 21) LUBARSCH, citato da ALAGNA.
  - 22) STIEDA, Ueber quergestreifte Muskelfasern in der Wand der Lungenvenen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14, 1877.
  - 23) CIACCIO, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di una cavia. Monitore zoologico, 1907.
  - 24) NEMILOFF, Arch. f. mikrosk. Anat., 1908, Mai.
-

### Bücheranzeigen.

Die Bedeutung der Leibesübungen für die gesunde Entwicklung des Körpers. Anatomische Betrachtungen in gemeinverständlicher Darstellung von **H. Bluntschli** (Zürich). Mit 25 Abbild. München, Ernst Reinhardt, 1909. 86 pp. Preis 1 M. 80 Pf.

Obwohl in erster Linie für gebildete Laien bestimmt, werden diese aus Vorträgen entstandenen Darstellungen auch denjenigen Kollegen erwünscht sein, die vor Nichtmedizinern Vorträge über die Anatomie und Mechanik der Bewegungsorgane zu halten haben. Auf ein allgemeines Kapitel über die Beziehungen zwischen Entwicklungsgrad und Funktion der Organe folgen die Abschnitte: Wirbelsäule, Brustkorb, Lungen, Herz und Kreislauf, zum Schluß eine „Wertung der verschiedenen Leibesübungen“. — Die Ausstattung ist gut, der Preis mäßig.

*Epilepsia*, Revue internationale trimestrielle, consacrée à l'étude au point de vue pathologique, thérapeutique, social et juridique de l'épilepsie et des maladies nerveuses du même ordre, sous le patronage de Mm. W. BECHTEREW, O. BINSWANGER, J. HUGHLINGS JACKSON, L. LUCIANI, H. OBERSTEINER, F. RAYMOND. Secrétaire de la Rédaction: L. J. J. MUSKENS (Amsterdam). Amsterdam, Scheltema & Holkema's Boekhandel. Leipzig, J. A. Barth etc. 1e Année, Fasc. 1.

In den letzten Jahren hat sich allgemein ein Bestreben nach internationalem Zusammenarbeiten auf dem Gebiete der medizinischen Wissenschaften (Krebs, Tuberkulose, Lepra, Alkoholismus u. a.) geltend gemacht, — auf biologischem Gebiete haben wir — abgesehen von den internationalen Kongressen — die von den Akademien unternommene internationale anatomische Gehirnforschung.

Hier soll nun die Epilepsie durch gemeinsame Arbeit der Neurologen, Physiologen, Anatomen usw. zum Gegenstand der gemeinsamen Arbeit aller Kulturnationen gemacht werden.

Die neue Revue „*Epilepsia*“ will Originalartikel und Referate bringen. Sie erscheint vierteljährlich in Heften von etwa 8 Druckbogen. Der Preis für ein Jahr beträgt 18 M. Den Vertrieb für Deutschland, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz hat die Leipziger Buchhandlung J. A. Barth.

## Anatomische Gesellschaft.

23. Versammlung in Gießen, vom 21.—24. April 1909.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 11) Herr GEBHARDT: Ueber Bindegewebs-Architekturen. Mit Demonstration mikroskopischer Präparate.

- 12) Herr K. PETER: Demonstration von Plattenmodellen zur Entwicklung des menschlichen Gesichts.
- 13) Herr HARRY MARCUS: Zur Entwicklungsgeschichte des Gymnophionenkopfes.  
Derselbe: Demonstration über die Stapesentwicklung bei demselben Tier.
- 14) Herr FRIEDR. MEYES: 1) Neubildung quergestreifter Muskelfasern beim Hühnerembryo; 2) Chondriokonten in Bindegewebszellen, Osteoblasten und Knochenzellen des Hühnerembryo.
- 15) Herr ALFRED SOMMER: Demonstration von Präparaten zur Histologie der Gallenblase.
- 16) Herr PAUL MARTIN: Demonstration der Areolae auf der Uterusschleimhaut des Schweines (Injektionspräparate).

B.

---

### **An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.**

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

---

**Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.**

**Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.**

**Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.**

**Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.**

**Der Herausgeber.**

Abgeschlossen am 23. März 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

❧ 3. April 1909. ❧

No. 12.

---

INHALT. Aufsätze. **J. Michalovsky**, Zur Frage über funktionelle Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bei Vögeln. Mit 8 Abbildungen. p. 257 bis 275. — **E. Ballowitz**, Zur Kenntnis der Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* DESM. Mit 27 Abbildungen. p. 275—286. — **Rudolf Schmitt**, Das Nervensystem von *Troglodytes niger*. Mit einer Abbildung. p. 286—287.

Bücheranzeigen. **JULIUS CHIARUGI**, p. 288.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Zur Frage über funktionelle Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bei Vögeln.

Von J. MICHALOVSKY.

(Aus dem Histologischen Institut der Kais. Universität zu Moskau.)

Mit 8 Abbildungen.

Obgleich die Literatur über die Histologie des Vogelmagens bereits zahlreiche Beiträge vieler Gelehrten einschließt, so ergibt die Frage doch immer noch für den wißbegierigen Forscher fortwährend neue Gebiete, die ihn veranlassen, die Arbeit seiner Vorgänger eifrig fortzusetzen.



In den Grenzen eines verhältnismäßig kurzen Zeitschriftaufsatzes ist es mir selbstredend unmöglich, die Geschichte der Lehre über die Histologie des Vogelmagens zu berühren. Daher beschränke ich mich darauf, in einigen Worten eine kurze Beschreibung der jetzigen Sachlage in betreff dieser Frage zu geben, wobei ich vorläufig die Bedeutung besprechen möchte, welche meiner Ansicht nach eine sorgfältige und detailmäßige Beobachtung der funktionellen Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bietet.

Wie bekannt, enthält der Drüsenmagen, der bei Vögeln nur einen kleinen Teil des Verdauungsapparates darstellt, im Gegensatz zu dem der Säugetiere, Sekretionszellen nur einer einzigen Art. Die Nahrung, die vorher durch Einwirkung des Speiseröhren- und Kropfzellensekrets einer anfänglichen Vorbereitung zur nachfolgenden Verdauung und Einverleibung unterworfen war, kommt in nur sehr kurze Berührung mit den Produkten der Drüsenmagensekretion, um danach in den Muskelmagen zu gelangen, woselbst sie einer mechanischen Zerkleinerung unterliegt, die sowohl durch die hervorragende Muskelkraft des Apparates als auch durch die bedeutende Resistenzfähigkeit der sein Inneres deckenden Haut ermöglicht wird. Letzteres bezieht sich hauptsächlich auf die Kornfresser, da bei fleischfressenden Vögeln der Muskelmagen gewöhnlich bei weitem schwächer entwickelt und nicht nur zu mechanischer, sondern augenscheinlich auch zu chemischer Tätigkeit bestimmt ist. Aus dem Muskelmagen gelangt die Nahrung in den Zwölffingerdarm schon als flüssiger Brei.

Daher erscheint eine möglichst weitgehende Beobachtung des Vogeldrüsenmagens, der in der Verdauungschemie eine so wichtige Rolle spielt, ganz besonders wünschenswert, ungeachtet der geringen Größe des Organes und der Kürze der Zeit, während welcher die Speise sich in ihm befindet. Dabei ist es gerade das eigenartige morphologische Aeußere seiner Zellen und das Fehlen der Einteilung in Haupt- und Belegzellen, welches die Forscher immer von neuem dazu veranlaßt, die Physiologie und Histologie eines dermaßen für die Verdauung wichtigen Vogelorganes zu studieren. Die Bedeutung eines solchen Studiums erklärt sich ferner auch, wenn wir den Umstand beachten, daß einerseits den Vögeln keine Zähne zur Verfügung stehen, andererseits jedoch die Verdauungs- und Oxydationsprozesse bei ihnen ganz besonders energisch verlaufen.

Wir verfügen zur Zeit nur über wenige rein histologische Untersuchungen über den feineren Bau der Sekretionszellen im Drüsenmagen während ihrer verschiedenen Tätigkeitsstadien. Fassen wir kurz die Ergebnisse derselben zusammen, so erhalten wir folgende Vorstellung

von der Zelle, welche in ihrem Inneren die für die Magenverdauung nötigen Substanzen entwickelt und dieselben ausscheidet: Diese Zelle wird, was die äußere Form anbelangt, von verschiedenen Autoren verschieden beschrieben. So nennt sie (POSTMA 1877) NUSSBAUM eiförmig mit feingekörntem Protoplasma, POSTMA (1887) bei *Larus argentatus* vieleckig, CAZIN (1888) kugelförmig, TEICHMANN fand (1889) das Protoplasma grobkörnig, nach KLUGE enthält die betreffende Zelle bei kornfressenden Vögeln zahlreiche Granula, einen zentral gelegenen Kern und entbehrt einer Membran. OPPEL, der uns in seiner Fig. 173 (Lehrbuch der vergleichend-mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, I. Teil) einen Abschnitt der Drüsenröhre aus dem Drüsenmagen des Kanarienvogels gibt, bemerkt nur, daß „die gekörnten Zellen der Drüsensschläuche sich mit ihren Wänden nicht berühren, sondern nur, der Basis aufsetzend, nebeneinander stehen“, ferner äußert er den Verdacht, daß möglicherweise ein solches Bild als Resultat der Fixierung anzusehen ist. In Rücksicht auf diese Meinung OPPELS beschäftigte sich SCHREINER mit dem sorgfältigen Studium dieser Frage, wobei er, unter Anwendung verschiedener Fixationsmittel, die Ueberzeugung gewann, daß er es durchaus nicht mit Artefakten, sondern mit wirklichen Zellenverhältnissen zu tun hatte. Was die Meinung SCHREINERS über die Form der Zellen anbetrifft, so vergleicht er dieselbe mit einer Halbkugel oder einem Kegel, wobei er einige von ihnen als kubische bezeichnet.

Aus dieser kurzen Uebersicht können wir bereits ersehen, daß die Sekretionszellen des Vogeldrüsenmagens offenbar morphologisch höchst verschieden erscheinen, wenn sie von den genannten Forschern so unähnlich beschrieben werden. Wo liegt nun aber die Ursache einer dermaßen verschiedenen Beschreibung? Ein Zufall ist wohl schwerlich anzunehmen. Auf diese Frage, die ich mir während meiner Untersuchungen öfters stellte, fand ich in der Literatur keine mehr oder weniger bestimmte Antwort. SCHREINER war einer von den wenigen, welche diese Frage berührten, doch auch er berührte sie nur oberflächlich. Daher erlaube ich mir, meine eigene Anschauung über die äußere Form der genannten Zelle auszusprechen. Einerseits schließe ich mich vollkommen der Meinung sowohl der oben zitierten als auch einiger anderer Forscher an, andererseits möchte ich vorläufig (da ich auf diese Frage weiter unten noch zurückzukommen beabsichtige) folgendes besprechen: Die Autoren verfügten bei ihrer Beschreibung der Drüsenmagenzellen meistens offenbar über ein von dem Standpunkte des funktionellen Zustandes aus vollständig zufälliges Material und berücksichtigten allzuwenig einen im höchsten Grade wichtigen

Umstand — das Stadium der Tätigkeit, in welchem die Zelle fixiert worden war, außerdem — einen anderen, nicht minder bedeutenden Umstand — den histologischen Bau der in den Mittelraum des Läppchens mündenden Drüsenröhre. Bekanntlich besteht eine solche Röhre aus Sekretionszellen, die durch ihre Basis an das Bindegewebsgerüst befestigt sind und deren freies Ende in dessen Höhlung sich erstreckt. Daraus kann ersehen werden, daß die Zellen jeder einzelnen Röhre unter dem Mikroskop höchst verschieden gestaltet erscheinen müssen, und wäre der Schnitt auch noch so genau der Längsachse des Drüsenläppchens nach gemacht. Um ein wenn auch grobes Beispiel anzuführen: Ein Längsschnitt durch einen Baumzweig, der rings mit Blättern besetzt ist, würde uns annähernd das Bild eines solchen Drüsenröhrenschnittes geben, mit dem Unterschiede, daß im ersten Falle als Anheftungsbasis für die Blätter der Stengel dient, im zweiten die Bindegewebsröhre, die von Zellen bedeckt ist, welche sich in ihre Höhlung erstrecken. Als unmittelbares Resultat eines solchen histologischen Baues erscheint die Mannigfaltigkeit der Zellenformen, welche man in den mikroskopischen Präparaten bemerkt. Berücksichtigt man schließlich die Bedeutung des gegenseitigen Druckes der eng aneinander gelegenen Zellen, welcher an denjenigen Schnitten, die das Basalende treffen, möglicherweise die vieleckige Form der Zellen verursachen kann, so ist hiermit die Frage bereits vollkommen erschöpft.

Was die funktionellen Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens betrifft, so gibt es in der Literatur bereits diesbezügliche Hinweisungen, welche die Rolle der Zellen folgendermaßen erklären. Sie bereiten in ihrem Inneren gewisse Profermente vor, die sich in aktiven Zustand versetzen, sobald sie in das Drüsenlumen ausgeschieden werden. Diese Profermente erscheinen in Form von Körnchen, die sich in der Zelle sammeln, solange das Tier hungert. Wenden wir uns nun den diesbezüglichen Ergebnissen der Physiologie zu, so finden wir folgendes: Durch weitgehende Forschungen von PAIRA MAL und nachher auch durch die Beobachtungen BRAITMAIERS, welche beide die physiologische Seite der Frage studierten, ist es bewiesen, daß die Verdauungskraft des Taubenmagensaftes sich durch eine Kurve bezeichnen läßt, aus der man ersehen kann, daß das Minimum dieser Kraft der 6. Stunde nach Anfang der Fütterung angehört, wogegen das Maximum auf die 48. Stunde fällt. BRAITMAIER bestätigt das in seinem „Beitrag zur Physiologie und Histologie der Verdauungsorgane bei Vögeln“ durch zwei histologische Zeichnungen, deren erste die Drüsenmagenzelle einer Taube nach 48-stündigem Hungern darstellt, die zweite ein Verdauungsstadium einer Taube nach Fütterung, ohne Vermerk über die Länge



des Zeitraumes zwischen dem Anfange der Fütterung und dem Tode des Tieres. Aus diesen beiden Präparaten ist nur die Tatsache zu ersehen, daß die Zellen der Taube, die dem Hungern ausgesetzt worden war, Körner aufweisen, wogegen sie bei der gefütterten fehlen. Selbstredend war ja die histologische Seite der Frage für BRAITMAIER nicht das Hauptziel seiner Arbeit, daher können wir denn auch in dieser Hinsicht aus ihr keine bedeutenden Schlüsse ziehen. Desgleichen kann ich mich auch seiner Meinung nicht anschließen, daß die Zellen des Drüsenmagens bei der „Freßtaube“ im Verhältnis zu solchen bei der „Hungertaube“ kleiner, etwas zusammengeschrumpft und viereckig erscheinen und ein gleichmäßig graues Protoplasma aufweisen (M. HEIDENHAINS Methode). Meiner Ansicht nach entsprechen diese Details nicht vollkommen dem, was ich die Gelegenheit hatte zu beobachten. Da ich nun, wie gesagt, in der diesbezüglichen Literatur keine Beschreibungen der histologischen Aenderungen vorfand, die Schritt für Schritt die verschiedenen nacheinander folgenden Phasen der Verdauungstätigkeit der Drüsenmagenzellen verfolgt hätten, da ich ferner daselbst keinerlei Erklärungsvorschläge entdecken konnte, die ein auch nur annäherndes Verständnis der Sekretionsmechanik vom histologischen Standpunkte aus erlaubten, so nahm ich mir für meine Untersuchungen die Lösung folgender Hauptfragen zum Ziel: In welchem Verdauungsstadium erscheinen in den Zellen die Proenzymkörnchen? Sind das — im gegebenen Falle mindestens — nicht künstlich hervorgerufene Erscheinungen? Wie werden sie verbraucht? Wann verschwinden sie? Was geschieht mit dem Zellenprotoplasma? Und endlich, inwiefern hängt das Äußere der Zelle mit deren Tätigkeit zusammen?

Zu Zwecken meiner Untersuchungen bediente ich mich der verschiedensten Vögel: Geier, Habichte, Adler, Saatkrähen, Raben, Hühner, Tauben, Enten und vieler anderen, wobei einige von ihnen, z. B. die Adler, nur Zufallsmaterial waren, wegen der Schwierigkeit, dieselben lebendig zu erhalten, die übrigen ließ ich hungern, fütterte und tötete sie, um auf diese Weise ihren Drüsenmagen in der bestimmten Tätigkeitsphase zu erhalten. Das waren Geier, Saatkrähen, Habichte usw., die aus dem Neste genommen und großgezogen wurden. Für die vorliegende Beschreibung jedoch beschränke ich mich bloß auf Hühner, und zwar aus folgenden Rücksichten. Freilich ist bei diesem Vogel der histologische Bau der Drüsen weniger für das Studium der Sekretionszellen geeignet, als es z. B. bei größeren Raubvögeln der Fall ist, da bei letzteren die Einlappigkeit der Drüsen einen besseren Längsschnitt ermöglicht. Allein die Schwierigkeiten, mit denen die Verschaffung eines derartigen lebenden Materiales zusammenhängt, ver-



anlaßten mich, Hühner zu verwenden, die man ja überall und zu jeder Zeit leicht bekommen kann.

Jetzt ein paar Worte in betreff der Methodik meiner Arbeit. Von den zahlreichen von mir angewandten Fixierungsflüssigkeiten gebrauchte ich am meisten Formalin, Sublimatlösung nach M. HEIDENHAIN, eine Mischung von Osmium, Sublimat und Eisessig<sup>1)</sup> und schließlich eine 4 $\frac{1}{2}$ -proz. Lösung von chemisch reinem Rohrzucker in konzentrierter Sublimatlösung. Letztere Flüssigkeit wurde, soviel ich weiß, in der histologischen Technik zum ersten Male verwendet, übertrifft jedoch, meiner Anschauung nach, was die Resultate anbelangt, die Lösung von Sublimat mit Kochsalz. Was die Einbettung der Präparate betrifft, so zog ich Celloidin dem Paraffin vor, da bei Anwendung des ersteren die Zellen nicht so sehr zusammengeschrumpft waren und daher die Bilder klarer, sozusagen lebhafter erschienen. Eine gewisse Schwierigkeit bot der Umstand, daß die Dicke der Schnitte in keinem Falle 5  $\mu$  übersteigen durfte. Die Celloidinschnitte wurden nach der Methode von RUBASCHKIN auf dem Objektträger aufgeklebt. Die Befestigung der Celloidinschnitte der betreffenden Objekte von hungrigen und gefütterten Vögeln auf ein und demselben Objektträger erlaubt es, die Färbungsverhältnisse für beiderlei Präparate möglichst gleich zu gestalten, um dadurch der Möglichkeit eines Einwandes vorzubeugen, welcher der regressiven Färbungsmethode stets in den Weg gestellt werden kann, so oft solche zum Vergleiche verschiedener Tätigkeitsphasen der Zellen ihre Verwendung findet. Meiner Ansicht nach darf dieser Umstand niemals unberücksichtigt bleiben, da anderenfalls, wenn wir den Entfärbungsprozeß zu beliebiger Zeit unterbrechen, die Möglichkeit einer künstlichen Bildererzeugung nicht ausgeschlossen ist, und wir z. B. körnerhaltige Zellen oder körnerlose nach Belieben erhalten können, was selbstredend die Möglichkeit eines ernsten Vergleiches von vornherein ausschließt. Ich halte es ferner kaum für nötig, hier zu erwähnen, daß die Objekte, welche von Tieren genommen sind, die sich in physiologisch verschiedenen Zuständen befinden, von dem Moment an, wo sie von dem lebenden Organ getrennt werden, vollkommen auf ein und dieselbe Weise bearbeitet werden müssen. Als Färbemittel verwendete ich meistens Hämatein, Hämatoxylin nach M. HEIDENHAIN mit nachfolgender Bordeauxfärbung, GALEOTTIS

- 1) Eine von TSCHASSOWNIKOFF empfohlene Mischung, bestehend aus:
- |   |      |
|---|------|
| Gesättigter Lösung von Sublimat in physiologischer Kochsalzlösung . . . . . | 30,0 |
| 2-proz. Wasserlösung von Osmiumsäure . . . . .                              | 10,0 |
| Eisessig . . . . .  | 1,0  |

Färbungsmethode und eine Lösung von Hämatoxylin in Spiritus mit Eisenchlorid <sup>1)</sup>, an und für sich oder mit nachfolgender Färbung durch saures Fuchsin und Pikrinsäurebad.

Wie bereits erwähnt, war meine erste Aufgabe, den Unterschied zwischen den in verschiedenen Tätigkeitsstadien begriffenen Zellen zu studieren. Zum Ausgangspunkte meiner Beobachtungen wählte ich die Bilder, welche in lebenden Zellen zu sehen sind und betrachtete solche zu ein und derselben Zeit mit der Fixierung der Objekte, wozu ich zerzupfte Präparate in physiologischer Kochsalzlösung herstellte. An diesen Präparaten konnte ich in den Zellen eine mehr oder weniger große Anzahl von kugelförmigen Körnchen konstatieren, die stark lichtbrechend waren. Eine Menge von solchen Körnchen schwamm frei umher, offenbar beim Zerzupfen aus den Zellen herausgedrückt. Die hohe Lichtbrechung der Körnchen, ihr äußeres Aussehen und ihre Farbe verliehen ihnen eine große Ähnlichkeit mit Fetttropfen. Daher möchte es mir erlaubt sein, dieselben nicht mehr Körnchen, sondern Tropfen zu nennen. Auf diesem Wege erhielt ich denn ein ganz bestimmtes Kriterium, um über die Bilder zu urteilen, die sich an fixierten und verschiedenartig bearbeiteten Präparaten meinen Augen darboten. Die Form, Größe und Lage der Tropfen in den Zellen der gefärbten Präparate unterlagen auf diese Weise einer fortwährenden Kontrolle durch Vergleich eines jeden fixierten Objekts mit solchem im lebenden Zustande. Auch versuchte ich es mit einigen intravitalen Färbungsmethoden, wie Methylenblau, Neutralrot, Bismarckbraun und andere, doch fügten sie meinen Beobachtungen nichts Neues hinzu, da ja auch in ungefärbten, lebenden Zellen die Tropfen so deutlich hervortreten, daß sie sich bequem zählen lassen, unter der Bedingung natürlich, daß die Zellen nicht allzusehr von ihnen überfüllt sind.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen gehe ich nun zur Beschreibung der einzelnen Fälle über, aus denen ich mir einige Schlußfolgerungen zu ziehen erlaube. Zu diesem Zwecke möchte ich die Resultate beschreiben, welche ich bei Hühnern konstatieren konnte. Nehmen wir ein Huhn, das nach der Fütterung 24 Stunden gehungert hat und nach Verlauf dieser Zeit getötet ist. Sein Drüsenmagen wird mit einem tadellos scharfen Skalpell in sehr kleine Stücke zerlegt, und diese kommen nun in die fixierenden Flüssigkeiten. Ein Skalpell statt der Schere zu gebrauchen, ziehe ich aus dem Grunde vor, daß

1) a) 1-proz. Lösung von Hämatoxylin in Spiritus; b) Eisenchlorid 4,0, Aqu. dest. 95. Die Flüssigkeiten a) und b) werden kurz vor dem Gebrauch zu gleichen Teilen miteinander vermischt. Die Präparate werden in dieser Mischung 4—5 Minuten lang gefärbt.

letztere auf die zarten Zellen einen starken Druck ausübt, wobei aus denselben die Fermenttropfen mechanisch ins Drüsenlumen ausgequetscht werden. Alsdann wurden die Stückchen durch eine Mischung von Osmiumsäure, Essigsäure und Sublimat fixiert, andere unterlagen einer parallelen Fixierung durch Formalin, wiederum andere durch Zucker-Sublimatlösung. Danach wurden sie nach allgemeinen Regeln in Paraffin und Celloidin eingebettet. Die Paraffineinbettung wurde möglichst rasch vollzogen, wozu von den gehärteten Stückchen Bauchfell und Muskelschicht zuvor entfernt wurden. Eine rasche Einbettung beugt sowohl dem Zusammenschrumpfen der Zellen vor, als auch ihrer Trennung von der Membrana propria. Die  $2\frac{1}{2}$ —3  $\mu$  dicken Paraffinschnitte wurden mit Wasser aufgeklebt und im Thermostaten bei 25° durch saures Fuchsin

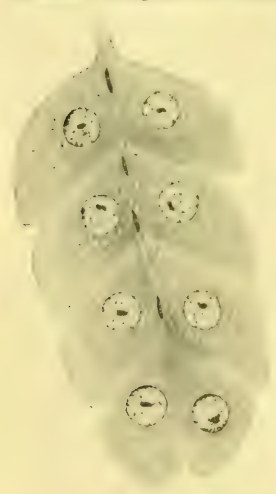


Fig. 1. 24 Stunden nach der Fütterung. Die Zellen sind rundlich, die Fasern des Mitoms liegen dicht gedrängt. Das Sekret fehlt in den Lumina der Kanälchen. Formalinfixierung. Celloidineinbettung. Hämatoxylin-Eisenchlorid. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

1 Stunde lang ohne Erwärmung bis zur Dampfentwicklung<sup>1)</sup> gefärbt, dann nach gründlichem Auswaschen in Wasser 3—4 Sekunden der Einwirkung von Pikrinsäure ausgesetzt<sup>2)</sup>, abermals gewaschen, 2 Sekunden durch Methylgrün gefärbt, nochmals gewaschen, wonach Entwässerung, Bergamottöl<sup>3)</sup>, Xylol und Balsameinschließung folgten. Die andere Serie der Schnitte, die durch Zucker-Sublimatlösung fixiert worden war, erhielt eine Hämatoxylinfärbung nach M. HEIDENHAIN mit nachfolgender Bordeauxfärbung. Schließlich die dritte Serie von Schnitten erhielt nach Fixierung in Formalin und Celloidineinbettung eine Färbung durch 1-proz. Hämatoxylinspiritus mit Eisenchlorid. Die Präparate der letzten Serie geben folgende Resultate: Wir sehen eng nebeneinander angeschlossene Zellen mit rundlichen Distalenden. Ein runder, bläschenförmiger Kern im Basalende. Das Protoplasma weist einen Bau von Fasern auf, wobei seine netzartige Struktur sehr dicht ist und einem Filze

1) Meiner Ansicht nach übt eine derartige Uebererwärmung auf die Präparate eine schädliche Wirkung aus, daher ersetze ich sie durch Färbung im Thermostaten.

2) Ich bediente mich einer Mischung von 1 Teil gesättigter Spirituslösung von Pikrinsäure auf 4 Teile Wasser.

3) Bergamottöl ziehe ich dem Nelkenöl vor, da letzteres das Methylgrün extrahiert.



ähnlich aussieht (Fig. 1). In den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Fasern sind zahlreiche winzige Vakuolen zu sehen. Die leuchtendsten Bilder, an denen ein solches Gerüstwerk (das selbstredend zu den morphologischen Bestandteilen der Zellen gehört) zu sehen ist, erhält man gerade an Celloidinpräparaten unter der Bedingung, daß die einzelne Zelle die volle Dicke des Schnittes einnimmt. Das erfordert sehr dünne Schnitte von 5  $\mu$ .

Wenden wir uns nun der ersten und der zweiten Serie von Schnitten desselben Verdauungsstadiums zu. An den Präparaten der ersten Serie (Osmiumfixierung und Färbung durch saures Fuchsin, Pikrinsäure und Methylgrün) finden wir bereits ein ganz anderes Bild. Die Form der Zellen bleibt dieselbe, aber im Protoplasma wimmelt es von intensiv roten Tröpfchen, die aber den Körper der Zelle nicht vollständig einnehmen — die äußere strukturelose Grenzschicht bleibt von ihnen frei. Deutlich zu unterscheidende Fasern des Protoplasmengerüstwerkes von grau-grüner Farbe verschwinden in der Grenzschicht. In der gegenseitigen Lage der Tropfen ist trotz ihrer Menge eine gewisse Regelmäßigkeit oder Planmäßigkeit zu sehen. — Dieselbe erinnert lebhaft an einen Haufen von Kugeln.

Die dritte Serie von Präparaten (Zucker-Sublimatfixierung, Färbung durch Hämatoxylin und Bordeaux) gibt dem Inhalte nach ein mit dem eben geschilderten übereinstimmendes Bild, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Tropfen schwarz gefärbt sind, die Grenzschicht rosa und das Protoplasmengerüstwerk grau (Fig. 2). Vergleicht man die beschriebenen drei Bilder miteinander, so kann man sich leicht vorstellen, daß die winzigen Vakuolen, welche an dem durch Formalinfixierung und Hämatoxylin-Eisenchloridfärbung hergestellten Präparate sichtbar sind, nichts anderes als die Tröpfchen sind, die bei diesem Verfahren ungefärbt blieben. Diese Annahme läßt sich denn auch ohne jede Schwierigkeit beweisen, wenn man die Präparate nach Fixierung in Formalin mit saurem Fuchsin und Pikrinsäure färbt, da man hierbei doch dieselben Resultate erzielt. Um jedoch die Möglichkeit eines Zweifels in betreff der Bedeutung dieser Tropfen vollständig auszuschließen, verfuhr ich folgendermaßen: Da, meiner Er-



Fig. 2. 24 Stunden nach der Fütterung. Proferment-tropfen mit scharfen Umrissen füllen die Zelle an. Die Grenzschicht ist scharf ausgeprägt. Das Distale erscheint abgerundet. Sublimat-Zucker-Hämatoxylin nach M. HEIDENHAIN-Bordeaux. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.



fahrung nach, die Tropfen, die ich stets an frischen, zerzupften Präparaten beobachtete, im Wasser unlöslich waren, brachte ich unter der Lupe eine dünne Schere ins Lumen des Läppchens, schnitt es auf und schabte mit der Skalpellspitze die Schleimhaut etwas ab. Ein Teil der abgeschabten Substanz wurde nun einfach auf ein Deckgläschen aufgestrichen, der andere Teil wurde mit einem Tropfen physiologischer Kochsalzlösung umgerührt. Aus diesem Tropfen wurde ein geringer Teil ebenfalls auf ein Deckgläschen gebracht und beide Deckgläschen wurden nun nebeneinander mit den leeren Seiten an den Deckel eines kleinen Glasgefäßes geklebt, welches letzteres Osmiumsäure enthielt. Der Deckel mit den beiden an der inneren Seite angeklebten Deckgläschen wurde über das Glasgefäß gestülpt. Auf diese Weise vollzog sich denn während einiger Minuten durch die Dämpfe der Osmiumsäure die Fixierung eines dünnen Aufstriches der die Läppchenwand deckenden Schleimhaut auf dem einen Deckgläschen, und eine ebensolche Fixierung, sozusagen eines hängenden Tropfens, auf dem anderen. Darauf wurden die Gläschen durch 2—3maliges Streifen einer Spiritusflamme getrocknet und mit saurem Fuchsin und Pikrinsäure gefärbt. Die Resultate bestätigten vollkommen die Voraussetzung: die aus den Zellen herausgedrückten Tröpfchen waren fixiert und rot gefärbt, ähnlich dem, wie die Bakterien nach bakteriologischem Verfahren fixiert und gefärbt werden. — Die Uebereinstimmung der beobachteten fettähnlichen Tropfen in den frischen Präparaten mit denjenigen, welche die Zellen der verschiedenartig fixierten und gefärbten Präparate einschließen, wird, meiner Meinung nach, auf diese Weise vollkommen bewiesen. Aus diesem Grunde werde ich sie fortan Profermenttropfen nennen.

Gehen wir jetzt zu dem nächsten Objekt über. Von 2 Hühnern, die 24 Stunden gehungert hatten, wurde das eine gefüttert und fraß gierig, während das andere bloß zusehen mußte und selber kein Futter erhielt. Nach 15 Minuten langer Fütterung des ersten in Gegenwart des zweiten wurden beide getötet und aus ihren Drüsenmagen wurden nach dem obenbeschriebenen Verfahren histologische Präparate gefertigt. Bei beiden Hühnern waren in den Drüsenmagenzellen scharfe Aenderungen vorgegangen. Die Zellen des Huhnes, welches der Fütterung nur zugesehen hatte (nennen wir es, der Kürze halber, „H<sub>0</sub>“), waren dermaßen verändert, daß man sie unmöglich mit ruhenden Zellen hätte verwechseln können (Fig. 3). Wie bereits erwähnt, waren bei dem ersten Huhne, welches 24 Stunden gehungert hatte, die Zellen ganz rund, hier (bei „H<sub>0</sub>“) aber schwillt die ganze Zelle auf, zugleich verlängert sich ihr Distalende und läuft in ein eigenartiges Gebilde

aus: Stellen wir uns einen spitzen Malerpinsel vor, von dem eine dickflüssige Farbe abfließt — und wir erhalten ein Bild, welches uns einen annähernden Begriff von der Form dieses Gebildes gibt. Bei aufmerksamer Betrachtung läßt sich feststellen, daß diese pinselartigen Gebilde (die ich von hier an einfach als „Ansätze“ bezeichnen werde), bald gerade, bald hakenartig gebogen, bald wiederum spiralförmig gewunden erscheinen. An einigen Stellen laufen sie schlangenartig aus, an anderen liegt an dem freien Ende eines solchen Ansatzes ein Sekrettröpfchen oder Sekretklümpchen. Hier und da trifft man wohl auch einen Ansatz, der in einer ganzen Masse von Sekret ausläuft, welches im Lumen der Drüsentröhre fixiert worden war. Die Ansätze färben sich wie die

Sekrettröpfchen und -klümpchen, d. h. zum Beispiel durch HERDENHAINS Hämatoxylin und Bordeaux werden sie alle rosa gefärbt. Die Profermentropfen erscheinen in solchen Zellen etwas größer, sozusagen aufgeschwollen, und nicht mehr so dichtgedrängt wie bei dem Huhne, welches 24 Stunden gehungert hatte. Das Formalinpräparat mit Hämatoxylin - Eisenchloridfärbung entspricht dem



Fig. 3.  $H_0$  durch bloße Ansicht der Nahrung hervorgerufene Sekretion. Die Zellen sind etwas größer geworden. Die Profermentropfen angeschwollen. Sublimat-Zucker-Hämatoxylin-Bordeaux. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

beschriebenen Bilde vollkommen (Fig. 4). Hier sehen wir die Zelle etwas mehr angeschwollen, prachtvoll sichtbare Ansätze, etwas mehr voneinander entfernte Fasern des Protoplasmengerüstwerkes und größere Vakuolen. Ohne jetzt auf die Bedeutung der von mir entdeckten Ansätze einzugehen, da weiter unten davon die Rede sein wird, kann ich nun den Schluß ziehen und zu behaupten wagen, daß schon die Reizung durch den bloßen Anblick der Speise allein dazu genügt, in den Zellen des Drüsenmagens im höchsten Grade wichtige morphologische Aenderungen hervorzurufen.

Das andere Huhn, welches unmittelbar nach der Fütterung getötet worden war (nennen wir es „h“), gab Resultate, die sehr an „H<sub>0</sub>“ erinnerten (Fig. 5); ich möchte sogar behaupten, daß bei „h“ die Anzahl der mit Ansätzen versehenen Zellen etwas geringer ist und die Ansätze selbst etwas kürzer und dünner sind. An den anderen Einzelheiten findet sich kein großer Unterschied.

Nun folgt ein Huhn, das 1 Stunde nach der Fütterung getötet worden war (nennen wir es „h<sub>1</sub>“). — Hier treffen wir ganz andere Vorgänge: die Profermenttropfen in den Zellen verlieren allmählich ihre Umrisse, die bei „H<sub>24</sub>“ so scharf und bei „H<sub>0</sub>“ und „h“ noch

genügend deutlich sichtbar waren. An einzelnen Stellen erscheinen sie bei „h<sub>1</sub>“ dermaßen verschwommen, daß sie untereinander zu formlosen Klumpen verschmelzen, die manchmal einen großen Teil des Zellkörpers anfüllen. Zugleich bemerken wir folgenden neuen Vorgang: An Präparaten mit Zucker-Sublimatfixierung und Hämatoxylin-Bordeauxfärbung (Fig. 6) können wir beobachten, wie die Peripherie der schwarzen Klümpchen eine hel-

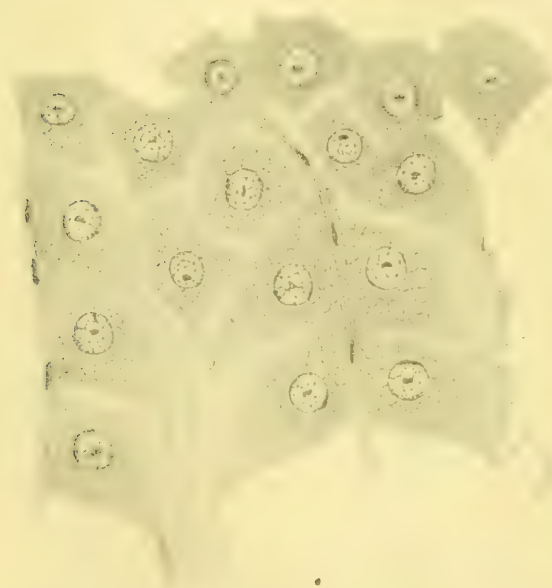


Fig. 4. Unmittelbar nach der Fütterung. Formalinfixierung. Celloidineinbettung, Hämatoxylin-Eisenchlorid. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

lere Rosafarbe annimmt, so daß die Grenze zwischen schwarz und rosa an einigen Stellen schwer, an anderen sogar gar nicht zu bestimmen ist. Die Ansätze sind in großer Anzahl vorhanden, in den Lumina der Drüsentröhrenkanälchen aber sehen wir sehr viel Sekret in Gestalt von rosafarbenen, größeren Tropfen oder formlosen Klümpchen. Die Grenzschicht verliert den ihr eigenen Charakter, indem sie mit den verschwommenen Klümpchen verschmilzt, da, wo letztere Bordeauxfarbe annehmen.

Das nächstfolgende Exemplar ist ein Huhn, das 3 Stunden nach der Fütterung getötet ist — „h<sub>3</sub>“. Wieder ändert sich das Bild wesentlich: Hier und da finden sich in den Zellen Reste von schwarzen

Klumpchen, das Protoplasma erscheint von rosafarbenen, verschmelzenden Gebilden angefüllt. Die Grenzschicht ist kaum zu unterscheiden. In den meisten Zellen gelingt es selbst unter Anwendung der höchsten Vergrößerung nicht, eine Spur von den schwarzen Profermentropfen zu entdecken. Die Ansätze sind fast überall vorhanden, aber die Zellen selbst haben an Maß etwas abgenommen (Fig. 7).

Nach „h<sub>8</sub>“ wenden wir uns nun einem anderen Exemplare zu, welches 5 Stunden nach der Fütterung getötet ist — „h<sub>5</sub>“. Auch hier finden wir, im Vergleich zu den früheren, wieder neue Aenderungen. Rosagefärbte Klumpchen füllen das Protoplasma an, doch kann man



Fig. 5.

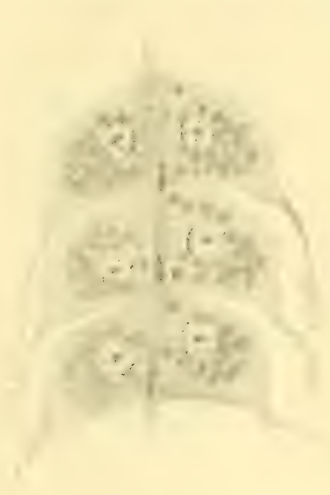


Fig. 6.

Fig. 5. Unmittelbar nach der Fütterung (h). Dasselbe Stadium wie in Fig. 4.

Fig. 6. 1 Stunde nach der Fütterung (h<sub>1</sub>). Die Profermentropfen verlieren allmählich ihre scharfen Umrisse. Sublimat-Zucker-Hämatoxylin-Bordeaux. Apochr. 5 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

zugleich die Erscheinung von winzigen Tröpfchen beobachten, welche bei diesem Verfahren schwarz gefärbt werden (Fig. 8). Auch die Lage dieser Tröpfchen im Protoplasma ist bemerkenswert. Auch hier ist eine gewisse Planmäßigkeit zu sehen: Die Tröpfchen liegen in konzentrischen Zonen, wobei die äußerste Zone ungefähr die Lage zwischen der Grenzschicht und dem übrigen Teile des Zellenkörpers einnimmt. Die Ansätze sind auch in diesem Präparate vorhanden.

Nun folgt ein Präparat, das von einem Huhne stammt, welches 7 Stunden nach der Fütterung getötet war. Wir sehen vor uns wieder ein im Vergleich zu „h<sub>5</sub>“, neues, jedoch bereits bekanntes Bild: Die Ansätze fangen an zu verschwinden, die Umrisse der Zellen werden



mehr rund, die Zellen selbst erscheinen von schwarzen Tropfen überfüllt, die eine ganz bestimmte Form aufweisen. Die Grenzschicht ist deutlich ausgedrückt, mit einem Worte — wir haben ein Präparat vor uns, welches sehr an „ $H_{24}$ “ erinnert.

Schließlich das letzte Präparat „ $h_{10}$ “, welches von einem Huhne genommen ist, das vor seinem Tode 10 Stunden ohne Futter verbracht hat. Dieses Präparat unterscheidet sich bereits in nichts von „ $H_{24}$ “. Die Ansätze fehlen beinahe gänzlich, während zu dieser Zeit Kropf, Speiseröhre und Drüsenmagen gewöhnlich von Nahrung schon ganz frei sind.

Mit diesem Exemplare schließe ich die Beschreibung der einzelnen Bilder, um jetzt zur Betrachtung ihrer histologischen und auch teil-



Fig. 7.

Fig. 7. 3 Stunden nach der Fütterung ( $h_3$ ). Die Zelle wird kleiner, die Profermenttropfen fehlen. An Stelle derselben liegen formlose Klümpchen. Die Grenzschicht ist nicht mehr zu unterscheiden. Der Ansatz wird kürzer. Sublimat-Zucker-Hämatoxylin-Bordeaux. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

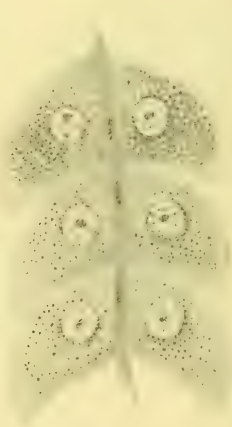


Fig. 8.

Fig. 8. 5 Stunden nach der Fütterung ( $h_5$ ). Erscheinung der winzigen Tröpfchen. Der Ansatz fehlt gänzlich. Das Distalende ist abgerundet. Scharf ausgeprägte Grenzschicht. Sublimat-Zucker-Hämatoxylin-Bordeaux. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

weise ihrer physiologischen Bedeutung überzugehen, wobei ich den Zusammenhang zwischen den einzelnen Bildern näher bestimmen möchte.

Oben haben wir es an den zerzupften Präparaten gesehen, daß die im Wasser befindlichen fettähnlichen Tropfen dieselben Gebilde sind, wie solche im Zellenkörper. Jeder Zweifel daran schwindet bei Beobachtung der frischen, lebenden Objekte. Bei der Fixierung dieser Tropfen durch Osmiumsäuredämpfe gewinnen wir die Ueberzeugung, daß sie den Körnchen in den Zellen der verschiedenartig hergestellten standhaften Präparate vollkommen entsprechen. Daher können wir annehmen, daß im vorliegenden Falle diese Tröpfchen durchaus nicht

als Artefakt anzusehen sind, daß sie vielmehr im Leben der Zelle irgendeine streng bestimmte Funktion erfüllen, indem sie in der Reihe der im Zellenkörper stattfindenden Vorgänge ein ebenso wichtiges und unentbehrliches Glied bilden, wie im morphologischen Sinne das Chromatin, die Centrosomen etc. Zugleich ist es aber offenbar unmöglich, solche Profermenttropfen als morphologische Bestandteile der Zelle zu betrachten, da sie ohne Zweifel zu deutoplasmischen Gebilden gehören, zu deren Erzeugung die Zelle selbst bestimmt ist. Woraus entstehen aber diese Tropfen? Mir scheint es, sie könnten in den Zellen gewissermaßen auf dieselbe Weise entstehen, wie die Entwicklung eines Fetttropfens in der Fettzelle oder wie bei der Fettentartung. In beiden Fällen bemerken wir ja zuerst die Erscheinung von winzigen Tröpfchen, die nach und nach größer werden, bis sie — wie in unserem Falle, zu einem größeren Tropfen sich vereinigen, oder, wie oft bei Fettentartung — einzeln liegen bleiben. Ich betone es noch einmal, daß ich hier nur vom rein morphologischen Standpunkte aus eine gewisse Analogie annehme. Schließlich muß man doch annehmen, daß die Profermenttropfen als Ausdruck der Tätigkeit der ganzen Zelle anzusehen sind und als Resultat ihres Stoffwechsels, des Stoffwechsels eines elementaren Organismus, und nicht etwa eines einzelnen Bestandteiles desselben. Bemerkenswerte Änderungen im Zellkern konnte ich nicht beobachten. Mitose findet verhältnismäßig selten statt.

Daran schließt sich von selber die Frage an, was nun aus den Tropfen wird, welche die Zelle außerhalb der Sekretionsperiode in ihrem Körper bereitet hat. Mir scheint für den vorliegenden Fall folgende Deutung wahrscheinlich. Sobald die Zelle einen entsprechenden Impuls bekommen hat, fängt sie an, aus den an ihrem Basalende befindlichen Kapillaren und Lymphspalten Säfte anzusaugen; die Zelle schwillt an und die Profermenttropfen lösen sich allmählich im Zellkörper auf. Diesen letzten Umstand möchte ich besonders betonen. Diese Annahme findet in den mikroskopischen Bildern ihre Bestätigung, denn wir haben bereits gesehen, wie die Zellen nach allen Richtungen hin ihre Maße vergrößern, wie die Tropfen anschwellen, ihre scharfen Umrisse verlieren, und allmählich sich in Klümpchen verwandeln. Dabei verändern sich augenscheinlich nach und nach auch die chemischen Eigenschaften der Tropfen, denn an Hämatoxylin-Bordeauxpräparaten verlieren sie schließlich die Fähigkeit, sich schwarz zu färben, sondern färben sich rosa, bei Anwendung von Fuchsin-Methylgrün aber verlieren sie ihre Verwandtschaft zur roten Farbe und nehmen einen gelbgrauen Ton an. Schließlich treffen wir die Zelle in einem solchen Tätigkeitsmoment, wo sie entweder überhaupt keine oder 1—2 Tropfen enthält, oder wir finden eine Neubildung derselben.

Der nächste Moment des funktionellen Zustandes der Zelle ist die Sekretion. Die Autoren, welche das Distalende der Zelle als immer rund beschrieben, hatten eben dadurch die Frage über den Mechanismus der Sekretausscheidung gewissermaßen vorbeantwortet, mit anderen Worten — dieser Prozeß hätte wahrscheinlich auf osmotischem Wege stattfinden sollen, wobei die Fermentkörnchen durch die strukturlose Grenzschicht hindurchdringen und nachher sich natürlich im Inneren des Drüsenröhrenkanals auflösen müßten. Eine solche Erklärung ist bereits von vielen Fachmännern vorgeschlagen worden, und zwar bezüglich der Sekretionsmechanik der Pankreaszellen.

Gerade über diesen Punkt erlaube ich mir eine ganz andere Anschauung zu äußern, wobei ich mich auf Resultate histologischer Untersuchungen stütze, die mit vollkommenster Beständigkeit erhalten werden und leicht kontrolliert werden können. Fände die Sekretion auf obenbeschriebene Weise statt, so würden wir selbstverständlich unweit vom Zellkörper und dabei an verschiedenen zur Peripherie der Zelle gelegenen Stellen Sekretröpfchen oder Sekretanhäufungen vorfinden, sogar Zymogenkörner, da schwerlich angenommen werden kann, daß diese Körnchen niemals in dem Moment zu sehen wären, wo sie die Zelle eben verlassen und durch die im Drüsenkanal befindlichen Säfte noch nicht chemisch verändert sind. Allein wir finden nichts, was diesem entspräche. Die ganze Peripherie der Zelle ist von Sekret vollständig frei, wogegen man mit überraschender Augenscheinlichkeit feststellen kann, daß die Hauptrolle dabei immer das Distalende spielt, von welchem ein mehr oder weniger großer fadenähnlicher Ansatz seinen Ursprung nimmt, öfters sogar ein feiner Strom von Sekret daraus hervorquillt, der manchmal in größere Sekretanhäufungen im Röhrenkanal mündet. Diese fadenähnlichen Ansätze sind von konischer Form und bleiben längere Zeit mit der Zelle verbunden. Ihre Lage ist stets dieselbe — sie liegen mit dem freien Ende dem Ausgange zu. Wie die Ansätze färben sich auch diese Strömchen so, wie das im Lumen befindliche Sekret. Auf diese Weise erklärt sich denn die ganze Mechanik vielleicht folgendermaßen: Die aufgeschwollene Zelle löst die Profermenttröpfchen in ihrem Inneren auf und die kolloidale Flüssigkeit fängt an, aus einem bestimmten Teile der Zelle — nämlich aus dem Distalende — auszuströmen, wobei sie möglicherweise die Grenzschicht des Protoplasmas mit in diesen Prozeß hineinzieht.

Die Frage über den Grund, welcher den Ursprung der Ausscheidung verursacht, läßt zweierlei Erklärungen zu: Einerseits kann man annehmen, daß wegen der Imbibition der Zelle ihr Turgor wächst, der intracelluläre Druck die Resistenzfähigkeit der Grenzschicht dort, wo sie am kleinsten ist — am Distalende übersteigt, und die Flüssig-



keit entströmt. Andererseits dürfen wir aber mit gleichem Wahrscheinlichkeitsgrade dem faserigen Gerüstwerke des Protoplasma eine gewisse Kontraktionsfähigkeit zuschreiben. Dann würde die ganze Sekretionsmechanik einen aktiven Charakter annehmen. Ferner könnte man sich noch die Existenz eines speziellen Sekretionskanälchens vorstellen, durch welches sich immer die Flüssigkeit ausscheidet — ob nun mechanisch, oder auf aktive Weise, bleibt sich gleich. Allein das wäre schon eine hypothetische Annahme eines morphologischen Bestandteiles, dessen Existenz wir in der Zelle nicht entdecken können<sup>1)</sup>. Auch wäre eine solche Annahme durchaus nicht vonnöten, da zur Erklärung des Prozesses, meiner Ansicht nach, das, was wir so deutlich unter dem Mikroskop sehen, vollkommen genügt.

Gehen wir nun zu folgender Frage über: auf welche Weise lassen jetzt die Ergebnisse unserer histologischen Beobachtungen sich mit den Angaben der oben erwähnten Autoren in Zusammenhang bringen, welche die Magenverdauung der Vögel vom physiologischen Standpunkte aus studiert hatten? — Auf den ersten Blick scheint ja hier eine gewisse Meinungsverschiedenheit vorzuliegen, da bei uns der minimale Gehalt an Tropfen in den Zellen ungefähr auf die Zeit von 3–4 Stunden nach der Fütterung fällt, wogegen nach den physiologischen Beobachtungen von PAIRA MAL und BRAITMAIER das Minimum der Verdauungskraft der 6. Stunde angehört. Hierüber muß ich bemerken, daß die von mir bezeichneten Stunden durchaus nicht etwa als absolute Grenzen der Verdauungsstadien anzusehen sind. Sie stellen vielmehr Durchschnittszahlen dar, da ich immer gewisse Schwankungen von etwa 2–3 Stunden beobachtete. So fanden sich z. B. bei einem Huhne nach dreistündiger Verdauungszeit nur sehr wenige Tropfen in den Zellen, wogegen die Zellen eines anderen sogar 4 Stunden nach der Fütterung eine immerhin noch beträchtliche Menge von solchen Tropfen aufwiesen. Auch wäre hier der Umstand zu erwähnen, daß dasjenige Huhn, welches weniger gierig fraß, für gewöhnlich auch in der Verdauung zurückblieb, d. h. seine Zellen verbrauchten die Profermenttropfen weniger energisch, was auch der Menge der im Kropfe befindlichen, unverdauten Speise vollkommen entsprach. Meiner Ansicht nach ist das auch ganz gut verständlich: Wir ließen ja das Huhn 24 Stunden hungern, und zwar in einem von allen Seiten verschlossenen, dunkeln Raume, um ihm keine Möglichkeit zu geben, etwaige Insekten zu fangen und zu verzehren, und versetzten auf diese Weise den Vogel in ganz ungewohnte Verhältnisse, was unumgänglich dazu führen mußte, daß wir bei den verschiedenen Objekten individuell in bezug auf die Ver-

1) RINA MONTI, SCHREINER.



dauungskraft verschiedene Resultate erhielten. Einige Vögel weigerten sich nach 24-stündigem Hungern längere Zeit vollständig, Futter zu sich zu nehmen, wogegen andere mit höchster Gier sich auf dasselbe stürzten. Ferner scheint es mir, daß dieser Unterschied der Ergebnisse von physiologischen und histologischen Beobachtungen möglicherweise sich auch noch dadurch erklären läßt, daß wir ja gerade die inaktiven Einschlüsse — die Profermenttropfen — beobachten, solange sie die Umwandlung in den aktiven Zustand im Lumen der Kanälchen noch nicht erlitten haben, während die Physiologie ihre Messungen der Verdauungskraft augenscheinlich sowohl an schon fertigen, als auch an durch das umgebende saure Mittel aktivierten Vorfermenten veranstaltet.

Mir scheint es, die Grenzen des Vergleiches müssen etwas erweitert werden, und zwar in der Hinsicht, daß zwischen histologischen und physiologischen Ergebnissen überhaupt von keiner strengen Uebereinstimmung die Rede sein kann, wenn man einerseits das Minimum des Tropfengehaltes in den Zellen des ganzen Organes, andererseits aber das Minimum der Verdauungskraft eines Extraktes aus der Drüsenmagenschleimhaut einer bestimmten Stunde zuschreibt. Auch halte ich es für nötig, dem Gesagten beizufügen, daß unsere histologischen Bilder einen gewissen Durchschnittszustand des Drüsenmagens, als den eines ganzen Organs ausdrücken, denn sehr oft geben verschiedene Gebiete ein und desselben Organes verschiedene Tätigkeitsphasen der Drüsenzellen. Daher halten wir uns bei unserer Beschreibung nur an solche Bilder, welche im gegenwärtigen Tätigkeitsstadium vorherrschen. Dieser letzte Umstand muß durchaus berücksichtigt werden, wenn von der Funktion des gesamten Organes die Rede ist. Denn oft funktionieren verschiedene Läppchen, ja sogar zwei nebeneinanderliegende Zellen nicht gleichzeitig. Daraus kann man bereits den allgemeinen Schluß ziehen, daß in den Drüsenmagenzellen eines Huhnes, welches gehungert hat, nach der Fütterung 3—4 Stunden lang eine verhältnismäßige Abnahme der Anzahl der Tropfen konstatiert werden kann, an einzelnen Stellen sogar bis zum vollständigen Schwinden derselben; was jedoch die Vögel betrifft, die sich in natürlichen Lebensverhältnissen befinden, so findet bei ihnen offenbar ein ununterbrochener Zyklus statt: Auflösung der Tropfen in den Zellen, Sekretausscheidung und Neubildung der Tropfen. Daher nahm ich denn, auf Grund von Beobachtung einer ansehnlichen Menge von Präparaten, die man zu Tausenden hätte zählen können, einige durchschnittliche Hauptstadien der Zellentätigkeit zum Objekte meiner Beschreibung.

Zum Schlusse erlaube ich mir, noch einmal zu betonen, daß das Mikroskop uns ermöglicht, solche Aenderungen in der Zelle zu schauen

(s. Fig. 3), die durch einen vom Zentrum kommenden Reflex verursacht sind, welcher lediglich durch Reizung der Gesichts- und Geruchsorgane hervorgerufen wird. In diesem Falle kann also die Histologie ohne jede Vorannahme, ganz selbständig zu den Schlüssen gelangen, welche die Physiologie den Beobachtungen von PAWLOFF u. a. verdankt.

Obiges Thema wurde mir von Herrn Prof. J. F. OGNEFF lebenswürdigst vorgeschlagen, unter dessen Leitung ich mich längere Zeit mit dem Studium der Frage befaßte. Ihm meinen wärmsten Dank auszudrücken, möchte ich hier die Gelegenheit benutzen.

Nachdruck verboten.

## **Zur Kenntnis der Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* DESM.**

Von E. BALLOWITZ in Münster i. W.

Mit 27 Abbildungen.

Wie aus der Zusammenstellung von WALDEYER<sup>1)</sup> und aus den letzten Publikationen von G. RETZIUS<sup>2)</sup> in seinen „Biologischen Untersuchungen“ hervorgeht, sind die Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier noch nicht beschrieben, geschweige denn näher untersucht worden; nur von CARL M. FÜRST<sup>3)</sup> liegt eine kurze Bemerkung über die Spermien von *Macroglossus minimus* TEMM. vor, worin aber keine weiteren Angaben über ihre Struktur gemacht werden.

Ich bat daher Herrn Professor Dr. VOELTZKOW, bevor er seine letzte Forschungsreise nach Madagaskar in den Jahren 1903—1904 antrat, nach meiner Angabe Spermien, insbesondere von den genannten Säugetieren, zu konservieren und mir für eingehende Studien zur Verfügung zu stellen. Herr Professor Dr. VOELTZKOW hatte die Freundlichkeit, meinem Wunsche nachzukommen und sich der großen Mühe zu unterziehen, aus den frisch erlegten Tieren die Hoden herauszuschneiden und für mikroskopische Untersuchungen zweckmäßig zu fixieren.

Das Material, welches ich im Auftrage des Herrn Professor Dr. VOELTZKOW aus den Händen des Herrn Prof. Dr. BENDA in Berlin erhielt, umfaßte:

- 1) einen Vertreter der Gattung *Pteropus*,

1) W. WALDEYER, Die Geschlechtszellen. In O. HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 1, 1906, Teil 1.

2) G. RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Neue Folge Bd. 10 (1902), Bd. 12 (1906).

3) CARL M. FÜRST, Bidrag till kämedomen om sådeskropparnas struktur och utveckling. Nordiskt Medicinskt Arkiv, Bd. 19, No. 1, 1886.

- 2) desgl. der Gattung *Microcebus*,
- 3) desgl. der Gattungen *Lemur* und *Hapalemur* und
- 4) *Chiromys madagascariensis*.

Die Art der Konservierung erwies sich als sehr zweckmäßig. Es war mir daher möglich, feinere cytologische Studien an dem Material auszuführen. Da die Befunde auch ein allgemeineres Interesse bieten, besonders mit Bezug auf das Vorkommen und die Ausbildung der merkwürdigen Kopfkappe bei den Säugerspermiern, so lasse ich hier eine vorläufige Mitteilung der Hauptresultate folgen. Die ausführliche, mit 2 Tafeln versehene Abhandlung wird in dem wissenschaftlichen Reisewerke des Herrn Prof. Dr. VOELTZKOW demnächst veröffentlicht werden<sup>1)</sup>.

Hinsichtlich der beigelegten Textfiguren sei noch bemerkt, daß die Figg. 1, 2, 13, 14, 17, 18 und 22 in demselben Größenverhältnis gezeichnet sind, wie die Figuren der Tafeln meiner früheren Arbeit über Säugerspermiern (Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 52, 1891, Taf. 13 bis 15), d. h. es wurde ein jeder Teilstrich des Mikrometer-Okulars No. 2 von Winkel, mit welchem die Objekte bei Winkel homog. Immersion  $\frac{1}{24}$  mit ausgezogenem Tubus gemessen wurden, und bei welchem dann jeder Teilstrich = 0,0009 mm wirkliche Objektgröße beträgt, in der Zeichnung gleich 1 mm gesetzt. Alle anderen Textfiguren sind 3mal größer mit Zeiß Apochr. homog. Immersion 2 mm, Apert. 1,40, und 1,5 mm, Apert. 1,30, Kompensationsokular No. 12 gezeichnet.

### I. Frugivore Chiropteren.

#### *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. ST. H.

Die Samenkörper dieser Species (Fig. 1—12) sind anscheinlich groß und messen in der Länge ca. 0,1089 mm, wovon gegen 0,009 mm auf den Kopf kommen.

Die Form des letzteren ist bei Flächenansicht breit-lanzettförmig, nicht selten nahezu oval und variiert etwas. Vergl. Fig. 3 und 5—10.

Bei Kantenansicht (Fig. 2 u. 4) erscheint er infolge starker Abplattung als schmaler gerader Strich mit geraden Rändern und abgerundeter Spitze; nur selten ist das vordere Ende nach einer Seite etwas umgebogen. Hinten tritt eine leichte Verdickung ein. Bis auf diese Stelle ist der Kopf kaum so dick, wie das vordere Ende des Verbindungsstückes. In der hinteren Verdickung des Kopfes taucht bei mittlerer Einstellung ein kurzer, dunkler Strich auf, wohl bedingt durch den Ansatz der Geißel im Ausschnitt des hinteren Kopfrandes (Fig. 4).

1) E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele), Stuttgart.

Der Kopf zeichnet sich nun bei Flächenansicht durch eine Anzahl von Querbändern aus, welche hauptsächlich durch die Anheftung der Kopfkappe verursacht werden. Vergl. Fig. 3 und 5—10.

Diese Querzeichnungen treten besonders deutlich in mit Gentiana-violett intensiv gefärbten, in Kanadabalsam eingeschlossenen Deckglas-trockenpräparaten hervor.

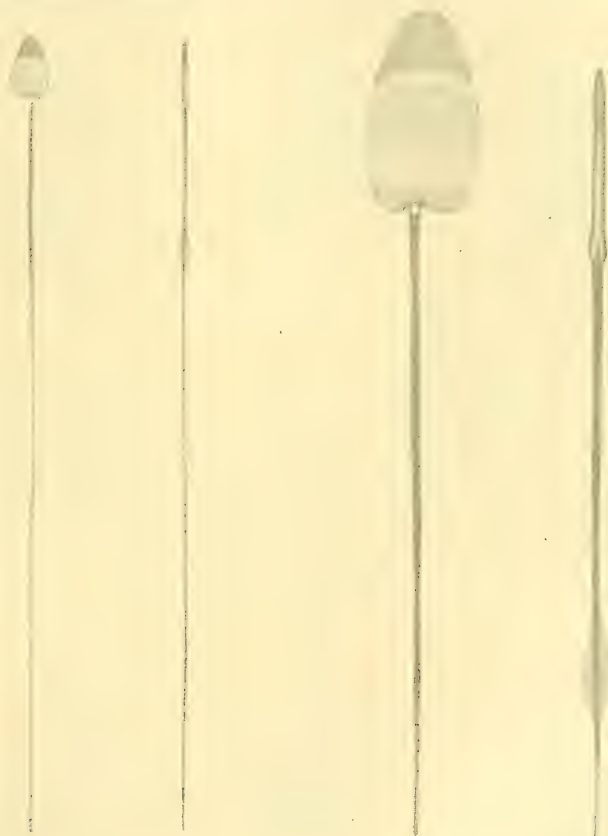


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1 und 2. Zwei ganze Spermien von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. ST. H. Fig. 1 Kopf von der Fläche, Fig. 2 Kopf in Kantenstellung.

Fig. 3 und 4. Vorderer Teil zweier Spermien von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. ST. H. Fig. 3 Kopf von der Fläche, Fig. 4 Kopf in Kantenansicht.

Am intensivsten gefärbt ist der hinterste, in der Kantenansicht der Fig. 4 ein wenig verdickte Teil des Kopfes und erscheint als breites dunkles Endband. An seinem hinteren Rande liegt der Einschnitt für die Aufnahme der Geißel.

Dieser Einschnitt befindet sich aber nicht in der Mitte des hinteren Randes, sondern extramedian daneben. Hierdurch wird bewirkt, daß



auf der einen Seite des Einschnittes der hintere Kopfrand nur in Form einer vorspringenden Ecke nach hinten vorragt, während er auf der anderen Seite durch eine mehr gerade Linie repräsentiert wird, die unter Abrundung oder auch leichter Winkelbildung in die Seitenbegrenzung des Kopfes übergeht. Die Ecke ragt eine Spur weiter nach hinten vor als die Randlinie an der anderen Seite des Geißel-einschnittes.



Fig. 5.

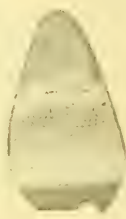


Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 5, 6 und 7. Drei isolierte Spermienköpfe von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. St. H., aus Deckglastrockenpräparaten.

Auf den dunklen Endstreifen folgt nach vorn ohne scharfe Abgrenzung ein helles Querband, welches ein wenig breiter ist, als der Endstreif, und sich durch eine meist deutliche, oft leicht ausgebuchtete Grenzlinie von dem vorderen, größeren, dunkel gefärbten Kopfteil absetzt.

Etwa in der Mitte des letzteren zeigt sich nun eine sehr auffällige Zeichnung in Gestalt einer schmalen, dunklen, nach vorn ausgebogenen Linie, welche im mittleren Kopfteil sehr deutlich ist, sich



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

Fig. 8, 9 und 10. Drei isolierte Spermienköpfe von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. St. H. mit Kopfkappen von verschiedener Form.

gegen die Ränder hin aber meist verliert. Diese Linie ist ganz konstant und auch an ungefärbten oder nur schwach tingierten Köpfen meist gut zu erkennen (Fig. 3, 5—10).

Unmittelbar vor dieser Linie erscheint gewöhnlich ein schmales helles Querband, welches ebenso gebogen ist wie die dunkle Linie und ihr genau folgt.

Am wenigsten konstant ist hinter der dunklen Linie ein ähnliches, helleres Querband, welches mehr verwaschen und nach hinten nicht abgegrenzt ist; es läßt sich meist nur an nicht zu intensiv und nicht zu schwach gefärbten Köpfen, aber auch nicht an allen, erkennen (Figg. 6, 7 u. 10).

Es fragt sich nun, welche Bedeutung diese verschiedenen Zeichnungen am Spermiokopf von *Pteropus* haben.

Meine Untersuchungen ergaben mir nun, daß der vordere dunklere Teil des Kopfes von einer großen Kopfkappe gebildet wird, welche den vorderen Abschnitt des eigentlichen Kopfes überlagert und bedeckt; die vordere Grenze des letzteren wird durch die oben beschriebene gebogene dunkle Querlinie bezeichnet.

Präparate, wie die der Figg. 11 und 12, liefern hierfür den Beweis.

In Deckglastrockenpräparaten habe ich nämlich mehrere Male Köpfe gesehen (Fig. 11), an welchen die nur noch schwach färbbare Kopfkappe gequollen und in Auflösung, resp. Ablösung begriffen war. Es ließ sich dann feststellen, daß der hintere Rand der angehefteten Kopfkappe der oft ein wenig ausgeschweiften Grenzlinie entspricht, welche, wie oben beschrieben, das breite helle Querband des Kopfes vorn abgrenzt.

Aber auch an den noch ganz intakten tingierten Köpfen ist die hintere Grenze der Kappe zu bestimmen. An den Kopfrändern kennzeichnet sich nämlich die Kappe als deutliche dunkle Randlinie, die jederseits genau an der vorderen Grenze des hellen Querbandes aufhört (Fig. 5—10). Allerdings ist die Kopfkappe hier so dünn, daß ein Absatz nicht entsteht.

In den Präparaten finden sich nun nicht selten Köpfe, von denen die Kappe völlig abgelöst ist. Solch ein isolierter Kopf ist in Fig. 12 dargestellt; er ist vorn halbkreisförmig und im ganzen fast kreisförmig begrenzt.

Wenn man dieses Bild mit der Fig. 11 und den intakten Köpfen der Figg. 5—10 zusammenhält, so wird ersichtlich, daß die gebogene schmale Linie dem vorderen Rande des eigentlichen Kopfes entspricht.

Die sehr ansehnliche Kopfkappe besteht mithin aus zwei Teilen, einem soliden vorderen, sich intensiv färbenden, etwa 0,0027 mm von



Fig. 11.

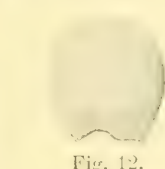


Fig. 12.

Fig. 11. Vorderster Teil eines Spermiums von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. ST. H.

Die Kopfkappe in Auflösung begriffen.

Fig. 12. Isolierter Spermiumkopf von *Pteropus Edwardsii* GEOFFR. ST. H. Die Kopfkappe ist völlig abgelöst.

vorn nach hinten messenden Teile und einem hohlen, dünnwandigen, hinteren Abschnitt; der letztere nimmt den vorderen Kopfteil in sich auf und bedeckt ihn.

An blaß tingierten Köpfen erscheinen nur der freie Kappenteil und hinter demselben der vordere Kopftrand tingiert.

Während die Form des eigentlichen Kopfes und damit auch des hinteren Abschnittes der Kopfkappe konstant bleibt, bietet der vordere freie Teil der Kopfkappe mannigfache Variationen dar.

Die Form dieses Kappenabschnittes ist für gewöhnlich breit halbmondförmig bis nahezu dreieckig mit abgerundeter vorderer Spitze und nach hinten konkaver Basis. Die Fig. 3, 5 und 6 illustrieren diese Form.

Nicht selten beobachtet man nun eine Verschmälerung und Zuspitzung des freien Kappenteils, so daß er wie eine Zipfelmütze aussieht (Fig. 7—9). Extreme Fälle (Fig. 10) können mit einer geringen Verlängerung der Kappe einhergehen.

Auch kommt es vor, daß der freie Kappenteil alsdann aus der Kopfachse herausrückt und sich mehr seitlich stellt. Auch kann sich der Kappenzipfel umbiegen und zurückschlagen. Hierdurch wird das Aussehen des Kopfes nicht unwesentlich verändert.

Die lange und dicke Geißel läßt alle Hauptbestandteile, Verbindungsstück, Hauptstück und Endstück, erkennen und bietet keine Besonderheiten dar.

Die Kopfformen scheinen bei den Gattungen der frugivoren Chiropteren different zu sein, da C. M. FÜRST in der oben zitierten Abhandlung den Spermienskopf von *Macroglossus* als breiten, vorn abgerundeten, hinten geradlinig abgestutzten Körper mit axialem Geißelansatz abbildet; nur die starke Abplattung ist beiden Gattungen gemeinsam.

Ähnliche Formdifferenzen bestehen auch bei den insectivoren Chiropteren, wie ich <sup>1)</sup> bei *Vesperugo* und *Rhinolophus* feststellte; bei der letzteren Gattung fand ich auch eine breite, halbmondförmige, frei vorragende Kopfkappe.

## II. Prosimiae.

### 1. *Microcebus myoxinus* Pts.

Spermien aus dem Nebenhoden.

Der ganze Samenkörper mißt 0,0936 mm, wovon 0,0081 mm auf den Kopf kommen. Die Figg. 13 und 14 stellen zwei Spermien bei

1) E. BALLOWITZ, Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugetierspermatozoen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 52, 1891, Taf. 13.

schwächerer Vergrößerung, die Figg. 15 und 16 dieselben 3mal so groß dar.

Das meiste Interesse beanspruchen der Kopf und die Art der Anheftung der Geißel an dem Kopf.

Der Kopf besitzt nämlich zunächst eine stark abgeplattete, asymmetrische Form, welche als beilförmig bezeichnet werden kann. Die Figg. 13, 15 und 16 zeigen Flächenansichten des Kopfes. Der eine der Schneide des Beiles entsprechende Rand ist stark konvex und läßt sich am besten mit der stark ausgebauchten Schneide eines Präpariermessers vergleichen. Der andere Seitenrand würde dem Rücken des Beiles oder Messers entsprechen, ist aber nicht verdickt, sondern ebenso zugeschrägt wie der konvexe Rand. Beide Seitenränder gehen vorn in eine scharfe, rückenwärts gerichtete Spitze ziemlich schnell über.

Auch nach hinten tritt eine, wenn auch geringe Verschmälerung des Kopfes ein. Der hintere Rand ist ziemlich breit und verläuft senkrecht zur Längsachse des Kopfes, so daß er mit den beiden Seitenrändern in zwei spitzen Ecken zusammenstößt. Rückenwärts von seiner Mitte, also extramedian, liegt der nur flache Einschnitt für die Geißelinsertion, welcher gegen den Messerrücken hin von der einen nach hinten vorspringenden Ecke begrenzt wird (Fig. 16). Diese ganze Kopfform ähnelt sehr derjenigen der Muriden unter den Nagern, wo bei dem Genus *Mus* auch eine ähnlich breite Beilform beschrieben ist.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Spermiokopfes von *Microcebus* ist das Vorhandensein einer auffällig großen Kopfkappe, welche sich mit Gentianaviolett intensiv färbt und dadurch in ihrem freien Teile von dem eigentlichen Kopfe sehr deutlich abgesetzt erscheint. Wie die Figg. 13, 15 und 16 zeigen, wird fast das ganze vordere Drittel des ganzen Kopfes von der freien Kappe gebildet, welche dem vorderen, symmetrisch abgerundeten Rande des eigentlichen Kopfes aufsitzt. Jedenfalls erstreckt sie sich auch noch auf die Kopfflächen, da sie an den beiden Seitenrändern des Kopfes noch eine Strecke weit unter Verschmälerung herabläuft und dann aufhört. Ihre beiden Enden an

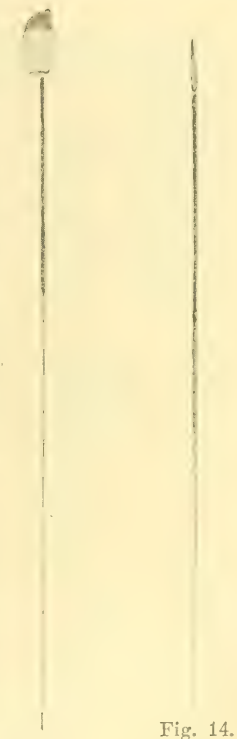


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 13 u. 14. Zwei ganze Spermien von *Microcebus myoxinus* Pts. Fig. 13 Kopf von der Fläche, Fig. 14 Kopf in Kantenstellung.



den Seitenrändern werden durch eine Linie verbunden, welche über die Kopffläche quer hinwegzieht und nach hinten stark konvex gebogen ist. Diese Linie, welche ich für die hintere Grenze der den vorderen Kopfteil einhüllenden Kappe halte, ist sehr zart und nicht immer deutlich; sie erscheint nur in genauer Einstellung der Kopffläche bei guter Färbung.

Die starke Abplattung des Kopfes illustriert Fig. 14; das vordere, dem freien Kappenteil entsprechende Drittel zeigt auch bei Kantenansicht eine deutliche Färbung.

Sehr eigenartig und einzig dastehend ist das Verhalten der Zentralkörperchen (Endknöpfchen) an der Insertionsstelle der Geißel.

Der Hals erscheint nämlich an mit Gentianaviolett gefärbten, in Wasser untersuchten Präparaten nur sehr kurz und läßt zwei gegen den Kopf ein wenig divergierende Randfäden erkennen. Schon an diesen feuchtliegenden Präparaten fiel mir auf, daß die oben erwähnte, den Kopfeinschnitt rückenwärts begrenzende Ecke auch stark tingiert, fast punktförmig hervortrat. Einen klaren Einblick in diese Insertionsverhältnisse gestatteten mir mit Gentianaviolett gefärbte, in Kanadabalsam eingeschlossene Deckglastrockenpräparate, welche einige Zeit am Lichte gelegen und etwas verblaßt waren.

In diesen Präparaten (Fig. 15 u. 16) war die Hülle des Verbindungsstückes völlig unsichtbar geworden, so daß nur der blaß gefärbte Achsenfaden im Bereich des Verbindungsstückes vorlag. Dieser gabelte sich im Halse in zwei kurze Fädchen, von denen der eine gegen die Kopfschneide gerichtete an seinem Ende ein Endknöpfchen trug (Fig. 15). An dem anderen rückenwärts gelagerten Faden wurde ein deutliches Endknöpfchen vermißt. Dafür wurde die ganze, zwischen Einschnitt und Rückenwand gelegene Ecke ein-

Fig. 15. Vorderer Teil eines Spermiums von *Microcebus myoxinus* PTS., aus einem Deckglastrockenpräparat. Die Hülle des Verbindungsstückes ist bis zur Schlußscheibe aufgelöst. Freier Teil der Kopfkappe intensiv gefärbt. Hinten an der rechten Ecke des Kopfes ist das intensiv gefärbte Eckknöpfchen sichtbar.

genommen von einem intensiv gefärbten, punktförmigen Kügelchen, welches ganz den Eindruck eines Zentralkörperchens oder Endknöpfchens machte. Dieses Eckkügelchen fand ich in den erwähnten Trockenpräparaten an jedem Spermienkopf als sehr auffälligen Bestandteil (Fig. 15 u. 16).

Das Bemerkenswerte hierbei ist, daß dieses Kügelchen dadurch, daß es außerhalb des Einschnittes der Kopfecke eingelagert ist, sich auch ganz außer Zusammenhang mit der Geißel befindet. Es muß daher auch an dem Kopfe sitzen bleiben, wenn die Geißel sich ablöst. Das ist nun in der Tat regelmäßig der Fall: an allen den zahlreichen isolierten Köpfen dieser Präparate saß das intensiv gefärbte Kügelchen in der betreffenden Ecke (Fig. 16).

Da das Eckkugélchen am Kopfe wohl unzweifelhaft ein Zentralkörperchen (-Endknöpfchen der Geißel) ist, kann mithin die interessante Tatsache verzeichnet werden, daß hier das eine Zentralkörperchen den Zusammenhang mit der Geißel verloren hat und ganz dem Kopfe angefügt ist.

Im übrigen bot die Geißel nur noch das Bemerkenswerte, daß die Schlußscheibe am hinteren Ende des Ver-



Fig. 16. Isolierter Spermiumkopf von *Microcebus myoxinus* PTS. Freier Teil der Kopfkappe intensiv gefärbt. Hinten an der rechten Ecke des Kopfes das intensiv tingierte Eckknöpfchen sehr deutlich.

bindungsstückes bei jedem Spermium in den erwähnten Deckglastrockenpräparaten sehr deutlich hervortrat, da hier die Hülle unsichtbar geworden war; die Hülle des Hauptstückes der Geißel hatte sich jedoch in diesen Präparaten erhalten.

## 2. *Lemur anjonanensis* GEOFFR. oder *Lemur mayottensis* SCHLEG.<sup>1)</sup>

Die dem Nebenhoden entnommenen Spermien (Fig. 17—21) messen gegen 0,0553 mm, wovon 0,0058 auf den Kopf entfallen. Ihre Form erscheint einfacher als bei den Spermien von *Microcebus*, sie sind aber auch durch den Besitz einer ohne weiteres deutlich erkennbaren Kopfkappe ausgezeichnet.

Von der Fläche betrachtet, zeigt der Kopf die Form eines Ovals (Fig. 17, 19 u. 21). Der hintere Kopfrand verläuft geradlinig quer zur Längsachse des Kopfes und besitzt den verhältnismäßig flachen Einschnitt für die Geißelinsertion, welche genau in der Mitte des hinteren Kopfrandes liegt; nur selten schien es, daß sie eine Spur aus der Mitte herausgerückt wäre.

Die Kantenansicht (Fig. 18 u. 21) läßt wieder eine starke Abplattung des Kopfes, besonders seines vorderen Teiles, sehen.

Die Kopfkappe ist wesentlich kleiner als bei *Microcebus* und durchaus symmetrisch. Sie erscheint als schmale dunkle Sichel am

1) Die Species konnte bisher noch nicht sicher bestimmt werden.

Vorderrande des Kopfes, ihre beiden Enden verlieren sich allmählich nach hinten hin an den Seitenrändern des Kopfes. Jedenfalls ist der den Kopf bedeckende hohle Teil der Kappe sehr dünnwandig, da der hintere Rand der Kappe weder an den Rändern noch auf der Fläche des Kopfes erkennbar wird. Siehe Fig. 19—21.

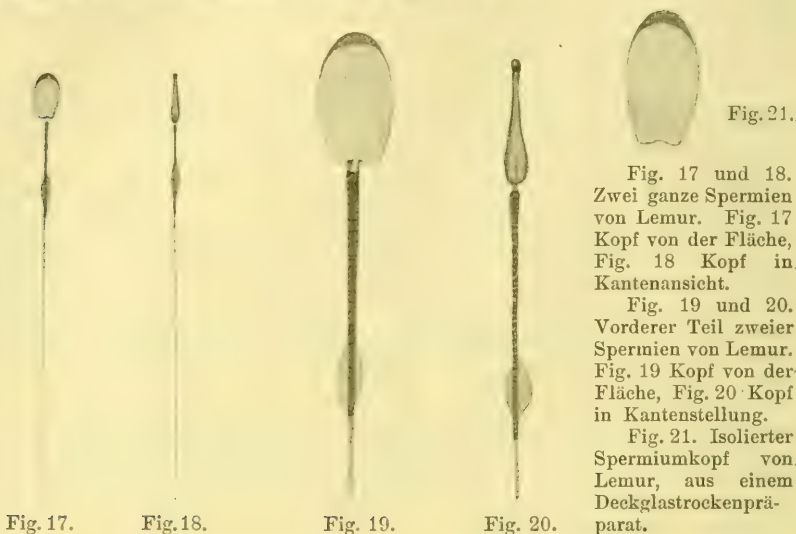


Fig. 17 und 18. Zwei ganze Spermien von Lemur. Fig. 17 Kopf von der Fläche, Fig. 18 Kopf in Kantenansicht.

Fig. 19 und 20. Vorderer Teil zweier Spermien von Lemur. Fig. 19 Kopf von der Fläche, Fig. 20 Kopf in Kantenstellung.

Fig. 21. Isolierter Spermiumkopf von Lemur, aus einem Deckglastrockenpräparat.

Auch in der Kantenansicht des Kopfes kann die Kopfkappe unterschieden werden, sie sitzt hier als dunkle, abgerundete, fast knopfförmige Spitze dem abgeplatteten Kopfe auf (Fig. 18 u. 20).

Die Geißel bietet die gewöhnlichen Verhältnisse dar.

### III. *Chiromys madagascariensis* DESM.

Mit Osmiumsäure fixierte und darin aufbewahrte Spermien aus dem Nebenhoden.

Die Spermien von *Chiromys* (Fig. 22—27) haben mit den kurz vorher beschriebenen von *Lemur* die größte Aehnlichkeit, eine Tatsache, welche auch für die systematische Stellung des so eigenartigen Fingertieres nicht ganz ohne Bedeutung sein dürfte.

Wie ein Vergleich der Figg. 17 und 22 sofort demonstriert, sind nicht allein die Ausmaße und Größenverhältnisse von Kopf, Geißel, Verbindungsstück, Hauptstück und Endstück an beiden Spermiumarten ziemlich die gleichen, auch die Kopfformen sind einander sehr ähnlich, wenigstens in der Flächenansicht. Bei näherer Prüfung lassen sich jedoch im einzelnen Unterschiede auffinden.

Die Spermien von *Chiromys* sind gegen 0,0558 mm lang, 0,0063 mm entfallen davon auf den Kopf.



Der abgeplattete Kopf ist, von der Fläche betrachtet, ausgesprochen oval mit vorderer abgerundeter Begrenzung und hinterem geraden, senkrecht zur Längsachse abgestutzten Rande. Der hintere Rand trägt den verhältnismäßig flachen Einschnitt für die Geißelinsertion, der aber merkwürdigerweise meist deutlich extramedian und damit dem einen Seitenrande mehr genähert liegt. Diese extramediane Insertion ist aber nicht konstant, und variiert der Grad ihrer Ausbildung. Man trifft nicht selten Köpfe, an denen die Geißel sich axial einpflanzt, wie es bei derartig regelmäßigen, ovalen Kopfformen der Säuger gewöhnlich der Fall ist.

In Kantenansicht untersucht (Fig. 25 und 26) ist der Kopf sowohl mit der Spitze, wie auch mit den Seitenrändern nach der einen Fläche

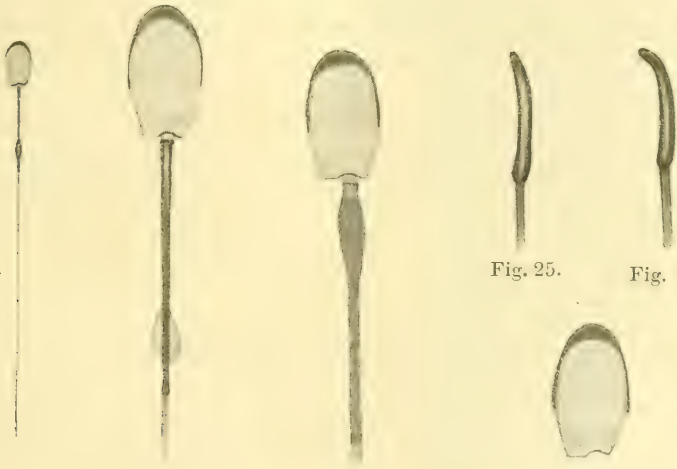


Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 22. Ganzes Spermium von *Chiromys madagascariensis* DESM. Kopf von der Fläche.

Fig. 23. Vorderer Teil eines Spermiums von *Chiromys madagascariensis* DESM. An dem von der Fläche gesehenen Kopf ist die intensiv gefärbte Kopfkappe deutlich.

Fig. 24. Vorderer Teil eines Spermiums von *Chiromys madagascariensis* DESM. An dem von der Fläche gesehenen Kopf ist die intensiv gefärbte Kopfkappe deutlich.

Fig. 25 und 26. Vorderste Enden zweier Spermien von *Chiromys madagascariensis* DESM. mit dem Kopf in Kantenstellung.

Fig. 27. Isolierter Spermiumkopf von *Chiromys madagascariensis* DESM. Die intensiv gefärbte Kopfkappe deutlich.

leicht umgebogen, so daß er flach-löffelförmig wird, der Grad der Umbiegung ist aber verschieden. Die Fig. 25 und 26 zeigen die Umbiegung der Spitze bei Kantenstellung des Kopfes.

Die augenfälligste Bildung am Spermienkopf ist die Kopfkappe, welche sich mit Gentianaviolett in ihrem soliden, den Kopfrand überragenden Teile intensiv färbt und dadurch als sichelförmige vordere



Begrenzung des Kopfes sehr deutlich wird. Dieser sichelförmige Rand ist aber ein wenig breiter als bei Lemur; auch läßt er sich deutlicher als dunkle Randlinie nach hinten hin verfolgen, weil die Wandung des hohlen, den Kopf bedeckenden Kappenteils etwas dicker ist (Fig. 23, 24 u. 27). Dadurch kommt es, daß man die hintere Grenze der Kappe am Kopfrand meist gut feststellen kann; bisweilen springt hier der Kappenrand sogar als kleiner Absatz ein wenig vor (Fig. 24 u. 27). Bei guter Färbung (Fig. 23, 24 u. 27) ist der hintere Kappenrand auch auf der Kopffläche als ziemlich scharfe, nach hinten meist ein wenig konvex gebogene Grenzlinie zu sehen. Hinter dem von der Kopfkappe bedeckten und daher dunkler gefärbten Kopffelde erscheint dann ein schmales, helles Querband, weil der hinterste Kopfteil eine etwas dunklere Färbung annimmt (Fig. 23, 24 u. 27).

Das Halsstück ist noch kürzer als bei Lemur.

Für das Verbindungsstück, Hauptstück und Endstück gilt das gleiche wie bei Lemur.

Die große Ähnlichkeit der Spermien von *Chiromys* mit denen von Lemur nähert beide Gattungen einander und steht im Einklange mit der Ansicht derjenigen Systematiker, welche *Chiromys* den Lemuren anreihen.

Nachdruck verboten.

## Das Nervensystem von *Troglodytes niger*.

Von RUDOLF SCHMITT,

Konservator der vergleichend-anatomischen Sammlung des städtischen Museums zu Altona (Elbe).

Mit einer Abbildung.

Vollständige anatomische Darstellungen des gesamten menschlichen Nervensystems im Zusammenhang mit den Zentralorganen sind seltene Leistungen der Präparierkunst.

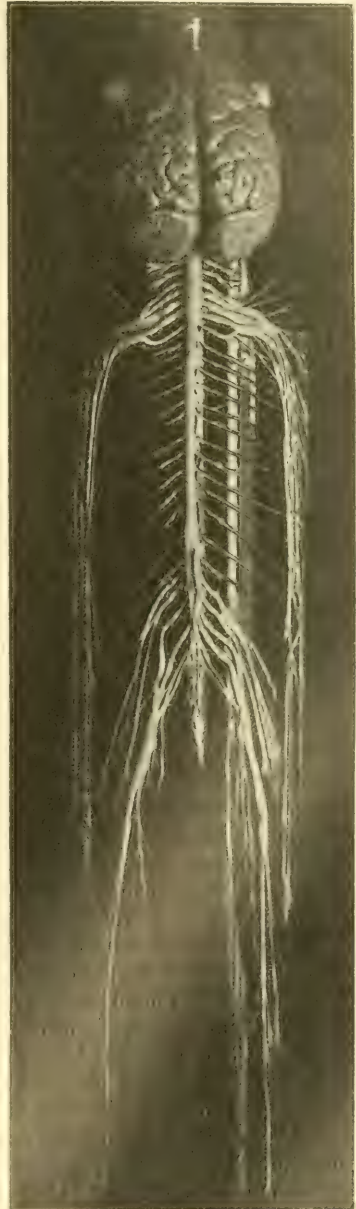
„La Nature“ (Paris) hatte am 20. Oktober 1906 in einem kleinen Aufsätze berichtet, daß es dem Professor der Anatomie Dr. RUFUS B. WAEWER am Hannemann College in Philadelphia in vorzüglicher Weise gelungen ist, nach 8-monatlicher mühevoller Arbeit, bei täglich 10-stündiger Arbeitszeit, ein solches Meisterstück fertig zu stellen.

Da nun der anatomische Körperbau der anthropoiden Affen mit *Homo sapiens* die allergrößte Ähnlichkeit aufzeigt, muß sich diese auch in der Darstellung des Nervensystems offenbaren. Zu dem Zwecke wurde die frische Leiche von einem Schimpansen weiblichen Geschlechts und mittlerer Größe von mir im Sommer 1908 nach der oben zitierten Darstellungsmethode präpariert und nach Verlauf von 3 Wochen das gesamte Nervensystem bloßgelegt und montiert, wie die Photographie

es hier zeigt. Da ich die frische Leiche nicht erst injizierte, sondern das Nervensystem am frischen Kadaver herausholte und es in den Tagen, wo ich das Tier zur Sektion bekam, sehr heiß war, war es mir leider unmöglich, die Extremitätennerven bis zu ihren Endorganen zu isolieren.

Es glückte ohne Unfall, Gehirn und Rückenmark aus ihren knöchernen Schutzhüllen herauszunehmen und alle sensiblen und motorischen Nerven, wie die Figur zeigt, freizulegen und in ihrem Verlauf und ihren Endverzweigungen zu isolieren. Nach der Herausnahme wässerte ich das Nervensystem 2 Tage in Eiswasser, dann wurde es in 3-proz. Formalinlösung konserviert. Nachdem präparierte ich das Nervensystem unter Wasser sauberer aus und überführte es allmählich in Alkohol bis zu 50 Proz. Später montierte ich es auf einer schwarzen, halbkreisförmig gebogenen Scheibe, welche ich mir auf Rat des Herrn Prof. LEHMANN dazu machen ließ, um so dem montierten Präparate die ungefähre Lage zu geben, wie es im natürlichen Körper liegt. Aufbewahrt wurde es in 70-proz. Alkohol und der zukünftigen vergleichend-anatomischen Sammlung des städtischen Museums zu Altona einverleibt. Hier erregt es das Interesse aller, welche Verständnis für die mühevollen Arbeit und anatomische Kenntnisse besitzen.

Für den Laien wird dem Präparat, wenn es später öffentlich im Museum ausgestellt wird, eine Zeichnung beigegeben, wo die Namen der einzelnen Gehirnabschnitte und Rückenmarksnerven angegeben sind. Zu bemerken ist noch, daß die Photographie leider einige Lichtstreifen zeigt, welche durch die gebogene Scheibe hervorgebracht werden und beim Photographieren nicht zu ändern waren.



## Bücheranzeigen.

Atlas der Anatomie des Menschen zum Gebrauch für Künstler. Reproduktion und Illustration anatomischer Präparate, Musterbilder und Kunstwerke. Herausgeg. von **Julius Chiarugi**, Präparate von **ARTHUR BANCHI**, Zeichnungen von Frau **ERNESTINA MACK-ORLANDINI**. Florenz, Istituto micrografico italiano. I. u. II. Lief. Groß-Folio. Je 5 Tafeln mit Erklärungen u. Text. Vollständig in 10 Lieferungen. Preis je 20 M. 1908. (Außer in dieser deutschen erscheint der Atlas auch in französischer, englischer und italienischer Ausgabe.)

Dieser von dem Florentiner Anatomen ins Leben gerufene anatomische Atlas wurde in der Absicht geplant und ausgeführt, den Künstlern, Malern wie Bildhauern, die Möglichkeit zu geben, die anatomischen Kenntnisse, die sie in den üblichen Lehrbüchern erworben, zu vervollständigen und ihre Anwendung beim Studium des lebenden (Modells) zu erleichtern. CHIARUGI und seine Mitarbeiter, Prosektor BANCHI und die Malerin MACK-ORLANDINI, haben sich vorgenommen, in aufeinanderfolgenden Blättern größten Formates (66:48 cm) das Skelett, die Muskeln und die wichtigsten Blutgefäße in der Nähe der Körperoberfläche derart darzustellen, daß der Künstler — dem die einzelnen Teile bereits bekannt sind — eine klare Vorstellung von ihrer Lage und ihrem Aussehen gewinnt, wenn die betreffenden Körperteile sich in natürlichen Stellungen (Ruhelagen) befinden, — ferner für die gegenseitigen Beziehungen von Skelett und Muskeln und deren Veränderungen bei einigen der üblichsten Bewegungen. — Ferner sollen Abbildungen von Kunstwerken und nach lebenden Modellen darüber Auskunft geben, wie man in der Gestalt der verschiedenen Körperteile den Anteil des Skeletts und der Muskulatur erkennen und wiedergeben kann. Nach diesen Gesichtspunkten wurden Präparate und Zeichnungen möglichst naturgetreu ausgeführt.

Der Text gibt eine klare Beschreibung der Präparate unter Beigabe von Umrißzeichnungen, die die Originalbilder in einfacher Form wiedergeben. So sind die für das Auge — nicht nur des Künstlers — störenden Striche und Beschriftungen in und an den Figuren vermieden worden, die gerade die schönsten Bilder der topographischen Atlanten so verunzieren.

Die Ausführung der Bilder in den beiden dem Ref. zugegangenen Lieferungen ist sowohl vom anatomischen wie vom künstlerischen Standpunkte geradezu wundervoll. Die Bilder eignen sich auch vorzüglich zum Einrahmen und Aufhängen in den Räumen der anatomischen Anstalten. Etwas mehr Kunst und Sinn für diese dürfte, neben aller Exaktheit und morphologischen Gesichtspunkten, in der Anatomie nichts schaden! Der Anatom und der Arzt soll ja nicht nur ein Mann der Wissenschaft, sondern wenigstens auch etwas ein Künstler sein, — die Medizin soll nicht zum Handwerk oder zum bloßen Brotstudium herabsinken.

Wie die Zeichen einer neuen Renaissance muten einen diese herrlichen Bilder aus dem modernen, wissenschaftlichen und künstlerischen Florenz an. Dem dortigen Kollegen und seinen Mitarbeitern sei der Dank der Anatomen und, wie das hier wohl gesagt werden darf, der Künstler ausgesprochen — und der Wunsch, daß das Werk für alle Beteiligten, auch das Istituto micrografico, vollen Erfolg finden werde!

B.

Abgeschlossen am 27. März 1909.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 22. April 1909. ✻

No. 13 und 14.

---

INHALT. Aufsätze. **V. v. Ebner**, Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeines. Mit 9 Abbildungen. p. 289—309. — **C. Francis Bödecker**, Vorläufige Mitteilung über organische Gebilde im menschlichen Zahnschmelz. Mit einer Tafel (VI). p. 310—314. — **Eugen Pawlowsky**, Ein Beitrag zur Kenntnis der Hautdrüsen (Giftdrüsen) einiger Fische. Mit 6 Abbildungen. p. 314—330. — **W. N. Parker and T. H. Burlend**, On the efferent Ducts of the Testis in *Chimaera monstrosa*. With 4 Figures. p. 331—336.

Literatur. p. 33—48.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeines.

Von V. v. EBNER.

Mit 9 Abbildungen.

„Zur Histologie und Histogenese des Bindegewebes, besonders der Knochen- und Dentinegrundsubstanz“ betitelt sich eine historisch-kritische Abhandlung von K. v. KÖRFF, welche in Bd. 17 der „Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte“, herausgegeben von FR. MERKEL und R. BONNET, jüngst erschienen ist. Diese Abhandlung ist in der Hauptsache eine Wiederholung bereits veröffentlichter Mitteilungen des Verfassers und eine Polemik gegen meine Untersuchungen



„Ueber die Entwicklung der leimgebenden Fibrillen, insbesondere im Zahnbein“ (Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien, Mat.-naturw. Kl., Bd. 115, p. 281), in welcher ich, abgesehen von einer zusammenfassenden Behandlung des Fibrillenproblemcs, die wesentlichen Behauptungen v. KORFFS über die Entwicklung der Zahnbeingrunds substanz als irrthümlich zu erweisen suchte.

Der Streitpunkt, um den es sich handelt, ist in der Hauptsache folgender: v. KORFF behauptet, die Grunds substanz des Zahnbeines entstehe aus Fibrillen, welche aus der Pulpa in radiärer Richtung gegen die Oberfläche des Zahnbeines emporwachsen, und sekundär sollen die Odontoblasten, welche die TOMESSchen Fasern bilden, die Kittsubstanz der Fibrillen, die Kalksalze und die NEUMANNschen Scheiden der Zahnkanälchen ablagern. Ich behaupte dagegen, daß es im typischen Zahnbeine, abgesehen von den TOMESSchen Fasern und ihren Verästelungen, radiär das Zahnbein durchsetzende Fibrillen niemals gibt, und daß die von v. KORFF abgebildeten Radiärfibrillen in den typischen Frühstadien der Zahnbeinbildung Trugbilder seien. Die wahren leimgebenden Fibrillen seien vielmehr schon von allem Anfang an, d. h. schon in den ersten Stadien des sich bildenden, unverkalkten Zahnbeines parallel zur Oberfläche der Pulpa und senkrecht zur Richtung der Zahnkanälchen, wie im fertigen typischen Zahnbeine, gerichtet.

Das ist der Kernpunkt des Streites. Ueber die Beweise meiner Behauptung läßt v. KORFF den Leser ganz im Unklaren. Er übergeht den schlagendsten Beweis für die völlige Unbrauchbarkeit seiner Untersuchungsmethode, nämlich den Beweis, daß in dem Stadium, in welchem bereits wohlausgebildete, leimgebende Fibrillenbündelchen im unverkalkten Zahnbeine reichlich vorhanden sind, seine Präparate und Abbildungen nichts davon erkennen lassen. Den Beweis habe ich damit geliefert, daß der einerseits von der Pulpa, andererseits vom Schmelzepithel befreite, unverkalkte Rand des Zahnscherbchens, von der Fläche besehen, deutlich die Fibrillenbündel, zwischen den als kleine Kreise im optischen Querschnitt sichtbaren Zahnkanälchen, erkennen läßt, die schließlich als einzelne Fäserchen am äußersten Rande des Zahnscherbchens in einem nicht mehr fibrillären Häutchen sich verlieren. Solche Präparate sind in meiner Abhandlung abgebildet, und ich habe ein solches Präparat auch Herrn v. KORFF in der Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Rostock demonstriert. In seiner Abhandlung erwähnt v. KORFF von diesen entscheidenden Präparaten kein Wort. Er scheint diesen Beweisstücken nur deshalb kein Gewicht beizulegen, weil sie keine Schnittpräparate sind. Man wird zu diesem

Schlusse um so mehr gedrängt, als v. KORFF zu dem Urteile berechtigt zu sein glaubt, „daß die v. EBNERSchen Resultate auf einer nicht ausreichenden Technik für histogenetische Untersuchungen beruhen. Sonst ist es ganz unverständlich, wie v. EBNER die fibrilläre Struktur der Dentineanlage nicht erkennen konnte“.

So betäubend diese abfällige Kritik in den für einen weiten Leserkreis bestimmten „Ergebnissen der Anatomie“ für mich sein muß, so glaube ich doch — ohne unbescheiden zu sein — darauf hinweisen zu sollen, daß ich es war, der vor nun 34 Jahren die wirkliche fibrilläre Struktur des Zahnbeines entdeckte, und daß die von mir beschriebene Struktur von allen Nachuntersuchern — in umfassendster Weise von W. GEBHARDT — bestätigt und von mehreren Autoren (RAMÓN Y CAJAL 1888, MUMMERY 1891) unabhängig von mir selbständig aufgefunden wurde. Nur v. KORFF konnte bei seinen Untersuchungen vom Jahre 1905 von den wirklich existierenden Zahnbeinfibrillen nichts sehen und beschrieb im Zahnbeine nur Trugfibrillen. Er glaubt an die Allmacht der Schnitt- und Färbemethoden, und was mit diesen Methoden nicht sichtbar wird, zählt für ihn nicht. Das zeigt sich auch in den Aeußerungen, die v. KORFF über das, mit Hilfe starker Alkalilaugen darstellbare Häutchen an der Innenfläche des Zahnbeines macht. LEO FLEISCHMANN hat dieses, schon von KOELLIKER an fertigen Zähnen beschriebene Häutchen auch an sich entwickelnden Zähnen als eine die innere Fläche des noch unverkalkten Zahnbeines deckende Grenzschicht nachgewiesen, und ich habe die Methode, wie diese Präparate herzustellen sind, in meiner Abhandlung genau angegeben. v. KORFF sagt nun: „daß v. EBNER die Existenz des FLEISCHMANNschen Häutchens als bewiesen ansieht, trotzdem die Darstellung desselben nur manchmal mit einer, meiner Ansicht nach nicht einwandfreien Untersuchungsmethode (40-proz. Kalilauge mit Erhitzen über der Spiritusflamme!) gelingt“. Also, weil die Herstellung eines solchen Präparates, wenn man ungeschickt verfährt, auch mißlingen kann und weil man mit den v. KORFF angewendeten Schnitt- und Färbemethoden diese von der leimgebenden Grundsubstanz chemisch verschiedene Grenzschicht nicht sieht, ist dieselbe nicht erwiesen. v. KORFF ist sich offenbar der Schwierigkeiten des von ihm behandelten Problems gar nicht bewußt. Er vertraut blind einer einzigen, von ihm als untrüglich betrachteten, sehr einseitigen Methode, die ein bestimmtes Strukturverhältnis, nämlich die von ihm entdeckten an der Innenseite der Frühstadien des sich entwickelnden Zahnbeines haftenden Fasern zeigt und legt sich nun eine Erklärung dessen zurecht, was er sonst noch an solchen Präparaten zu sehen glaubt. Er sieht aber nicht ein, daß

seine Präparate wesentliche Tatsachen, wie die eigentlichen Zahnbeinfibrillen und das KOELLIKER-FLEISCHMANNSCHE Grenzhäutchen, die nur mit anderen Methoden klarzustellen sind, nicht zur Anschauung bringen — aber trotzdem bei der Erklärung der Bildung des Zahnbeines in Betracht gezogen werden müssen. Das ist ja die fundamentale Schwierigkeit aller histologischen Untersuchungen, daß es keine Methode gibt, die gleichzeitig alle morphologisch wichtigen Verhältnisse zur klaren Anschauung bringt. Eine mit den v. KORFFschen Behauptungen unvereinbare Tatsache läßt sich aber auch mit der von ihm selbst angewendeten Schnitt- und Färbemethode leicht erkennen, nämlich die Tatsache, daß die Fasern, welche aus der Pulpa fast senkrecht an die Innenfläche des Zahnbeines sich anlegen, nur in den Frühstadien der Zahnbeinbildung vorkommen, später aber, bei dem typischen Dickenwachstume des Zahnbeines, durchaus fehlen. v. KORFF sucht die Bedeutung dieser Tatsache dadurch abzuschwächen, daß er erstens keine Abbildung von solchen Stadien gibt und zweitens darauf sich beruft, daß STUDNÍČKA auch in Spätstadien der Zahnbeinbildung dicke Fasern gefunden hat, welche aus der Pulpa senkrecht an die Innenfläche des Zahnbeines treten. Ich komme auf diese letzteren Befunde später zurück; doch sei schon hier bemerkt, daß solche Bilder in Spätstadien der Zahnbeinbildung eine ganz andere Bedeutung haben und nur bei irregulären Vorgängen vorkommen. Dagegen konnte ich an den Zähnen vom Schweine feststellen und dies auch bei anderen Tieren bestätigt finden, daß bei der Entwicklung des typischen, regulären Zahnbeines v. KORFFsche Fasern sehr selten werden, wenn das Zahnbein eine Dicke von  $40\ \mu$  erreicht, und daß sie völlig verschwinden, wenn einmal das Dickenwachstum über  $80\ \mu$  hinausgeht; ferner, daß beim Schweine bei der Wurzelbildung die v. KORFFschen Fasern auch in den frühesten Stadien der Zahnbeinanlage fehlen können. Diese Erfahrungen beweisen, wie ich glaube, hinreichend, daß die zwischen den Odontoblasten vorkommenden bis  $1\ \mu$  dicken v. KORFFschen Fasern für die typische Zahnbeinbildung nicht von wesentlicher Bedeutung sein können. In einem Punkte hat v. KORFF gegenüber seiner ersten Abhandlung seine Auffassung der Dentinentwicklung ergänzt. Während man seiner ersten Darstellung nach glauben mußte, daß auch im fertigen Zahnbeine die leimgebenden Fibrillen in radiär gestellten, fächerartig divergierenden Büscheln verlaufen, erklärt er jetzt, daß die Fibrillen unter immenser Vermehrung allmählich in eine zu den Zahnkanälchen senkrechte Richtung sich umlegen. Da aber nach dem Ergebnisse der Untersuchungsmethoden, welche die leimgebenden Fibrillen des Dentins erkennen lassen, die Fibrillen, sobald sie über-



haupt sichtbar werden, schon senkrecht zu den Zahukanälchen verlaufen (siehe oben das über den Rand des Zahnscherbchens Gesagte, p. 290), und auch an Schliffen, Schnitten und abgeschabten Lamellen des Zahnbeines usw. aus späteren Stadien, bis an das KOELLIKER-FLEISCHMANNSCHE Grenzhäutchen heran, sich ebenso verhalten, ist die Annahme einer Drehung der Fibrillen um  $90^\circ$  im bereits in Bildung begriffenen Dentin eine ebenso abenteuerliche, wie unbegründete Hypothese, die sich nur auf Trugbilder stützen kann. Die Behauptung v. KORFFS, die sich allerdings auch auf Befunde von HANSEN und STUDNÍČKA beruft, daß die Membrana praeformativa bereits aus einem Faserfilze bestehe, ist in der von v. KORFF aufgestellten Form sicherlich nicht haltbar; denn Fäserchen, die nicht Ausläufer von Zellen wären, kommen gewiß nicht vor. In einer soeben erschienenen Abhandlung (Anatomische Hefte, Bd. 38, p. 323) über die Entwicklung des Bindegewebes unterzieht FR. MERKEL auch die mesodermalen Grenzhäutchen einer eingehenden Betrachtung und betont ausdrücklich, daß die Membrana praeformativa primär als eine völlig amorphe Haut auftrete (l. c. p. 335). v. KORFF bildet in seiner Fig. 3 (übrigens, wie alle in der neuen Abhandlung gegebenen Abbildungen, eine Kopie aus der früheren Abhandlung), welche die Pulpaoberfläche vor der Zahnbeinbildung darstellt, nur rot gefärbte, feinste Fäserchen und zwischen denselben schwarz umrandete Kerne ab. Daß etwas derartiges in Wirklichkeit nicht existiert, nämlich nackte Kerne, in lauter scharf differenzierte Fibrillen eingelagert, braucht wohl kaum gesagt zu werden. Daß an der Oberfläche des Zahnbeines vor Beginn der Zahnbeinbildung dicht gedrängte Zellen liegen, und daß die von v. KORFF gefärbten Fäserchen teils feine Ausläufer von tiefer gelegenen Zellen, die intercellulär liegen, teils intracelluläre Protoplasmafäden (Filarsubstanz der Zellen) sind, davon kann man sich durch geeignete Färbungen und auch an frischen Präparaten überzeugen. Das Nichtvorhandensein von kollagenen Fibrillen in der embryonalen Zahn-pulpa glaube ich ausführlich in meiner Abhandlung auf Grund des chemischen, physikalischen und färberischen Verhaltens der Fäserchen bewiesen zu haben, und v. KORFF macht dagegen keine andere Einwendung, als daß meine Ausdrucksweise unklar sei und er nicht wisse, was ich mit Plasmafäserchen, Plasmafibrillen und Randfibrillen meine. Ich glaube nicht, daß meine Darstellung unklar war, sie besagt, daß ich alle Fibrillen der embryonalen Pulpa als Strukturbestandteile des Protoplasmas der Zellen betrachte, und unter Randfibrillen verstehe ich solche, die nicht im Innern der Protoplasmakörper liegen, auch nicht feine, faserartige Aeste und lange Auläufer von solchen sind, sondern



in der Oberflächenschicht größerer Plasmakörper, insbesondere der Odontoblasten sich finden. Solche Randfibrillen leugnet v. KORFF; ich habe sie außer von einem Silberpräparat, das die Zellkörper nicht erkennen läßt und das auch v. KORFF reproduziert, von einem in Saffranin gefärbten Schnitte abgebildet. Sie sind schon von anderen gesehen und von WALKHOFF sogar photographiert worden. Diese verschiedenen Arten von Plasmafäserchen, besonders die intercellulären Ausläufer und die Randfibrillen stellen sich in Säurerubin, namentlich an mit FLEMMINGS Gemisch fixierten Präparaten, als scharf konturierte, rot gefärbte, Bindegewebsfibrillen oft sehr ähnliche Fäserchen dar, da die Plasmakörper der Zellen oft nur in ihrem massigsten, dem Kerne anliegenden Teile erkennbar sind. Mit anderen Methoden untersucht, namentlich auch an frischen Präparaten, erscheinen aber alle diese Plasmafäserchen nicht glatt, sondern von undeutlich körniger Beschaffenheit. Daß aus solchen Fäserchen, die überdies in der zellenärmeren, tieferen Region mitunter seitliche Zweige abgeben, die in feine, wabige Netze sich verlieren, direkt leimgebende Fibrillen hervorgehen, die ja in der reifen Pulpa gewiß massenhaft vorkommen, ist unerwiesen. Vollkommen ausgeschlossen ist aber, daß die Pulpa-fibrillen der embryonalen Zahnpulpa direkt in Zahnbeinfibrillen sich umwandeln, da bei dem regelmäßigen Gange der Zahnbeinentwicklung das KOELLIKER-FLEISCHMANNsche Grenzhäutchen zwischen Pulpa-oberfläche und unverkalktem Zahnbeine sich einschiebt. v. KORFF legt, trotz seiner Behauptung, daß aus den Pulpafibrillen direkt die leimgebenden Fäserchen des Zahnbeines hervorgehen sollen, kein Gewicht darauf, daß die Fibrillen der embryonalen Zahnpulpa nicht leimgebend sind. Er nimmt jetzt vielmehr als selbstverständlich an, daß die kollagene Fibrille nicht sofort als kollagene Fibrille in die Erscheinung trete, sondern zuerst als nicht kollagene Fibrille, die sekundär in eine kollagene sich umwandelt. Es sei nur nicht recht einzusehen, warum in der Pulpa die leimgebenden Fäserchen so spät auftreten sollen, während in den Hirnhäuten, im Nabelstrange usw. sie viel früher zu finden sind. Er vergißt dabei das Nächstliegende, nämlich das Zahnsäckchen und die Blutgefäße der Pulpa, an welchen Orten längst kollagene Fasern vorhanden sind, ehe eine Spur davon im eigentlichen Pulpagewebe zu sehen ist. Er meint sogar, daß ich der Wissenschaft einen schlechten Dienst leiste, wenn ich die „Bindegewebsfibrillen“ in der embryonalen Zahnpulpa leugne. Hier wechselt v. KORFF offenbar die Wissenschaft mit den in Deutschland zahlreichen Anhängern der Ansicht, daß die leimgebenden Fibrillen direkte Umwandlungsprodukte von Protoplasmafibrillen seien, was ja

für die am meisten untersuchten Objekte (Nabelstrang, seröse Häute etc.) eine zwar naheliegende, aber aus begreiflichen Gründen noch immer nicht eine tatsächlich als richtig erwiesene Annahme ist. Denn es hat noch niemand direkt gesehen, daß eine „präkollagene Fibrille“ in eine leimgebende sich umwandelt. Ob kollagen oder nicht, es ist für v. KORFF ein und dieselbe Bindegewebsfibrille, und wenn auch im Zahnbeine Schicht für Schicht wirkliche leimgebende Fasern, deren Zwischensubstanz dann verkalkt, auftreten, während in der ganzen Pulpa noch immer kein kollagenes Bindegewebsfäserchen zu finden ist. — v. KORFF bleibt dabei, daß die leimgebenden Fäserchen des Dentins aus der Pulpa zwischen den Odontoblasten sich hineinschieben, obwohl nur in den Frühstadien der Dentinbildung etwas, später aber absolut nichts zu sehen ist, was so gedeutet werden könnte.

Ich muß auch nochmals hervorheben, daß v. KORFF von den Odontoblasten bildlich und beschreibend eine unrichtige Darstellung gibt. Nach den Abbildungen v. KORFFs besitzen die Frühstadien der Odontoblasten überhaupt keinen Körper; dann stellen sie zylindrische Zellen dar, welche mit spitz-kegelförmigen Fortsätzen zwischen den angeblichen, büschelförmig nach der äußeren Zahnbeinoberfläche auseinanderfahrenden Fibrillen sich verlieren. Erst in seiner Fig. 6, in welcher bereits verkalktes Zahnbein dargestellt wird, sind Seitenästchen an den Zahnkanälchen angedeutet. Im Texte spricht v. KORFF nur von einer Zahnfaser. Er scheint nicht bemerkt zu haben, daß gerade in den Frühstadien der Zahnbeinbildung die Odontoblasten stets mehrere Fortsätze in der Richtung gegen die Schmelzzellen abgeben. Dies kann man am besten an Odontoblasten sehen, die mit geeigneten Mazerationsmitteln, z. B. MÜLLERS Flüssigkeit, isoliert werden, und solche Odontoblasten sind oft abgebildet, z. B. von WALDEYER in STRICKERS Handbuch. Diese Fortsätze reichen stets bis an die *Membrana praeformativa* und vereinigen sich später, wenn die Dentinbildung fortschreitet und die Odontoblasten länger werden, zu einer einfachen Faser. Die Protoplasmafortsätze der Odontoblasten werden von der *Membrana praeformativa* aus mit pulpawärts vorschreitender, stärker färbbarer Substanz, dem Prädentin, umhüllt, das Waben bildet, wie Tangentialschnitte deutlich zeigen, und nicht isolierte Fäserchen. In dieses Wabenwerk sind allerdings noch feine körnige Fäden, die teils von tiefer gelegenen Zellen, teils von den Odontoblasten selbst, als epicelluläre Randfibrillen gebildet wurden, verfolgbar, sie haben aber keinen Bestand, sondern zerfließen in dem Wabenwerk, ehe die leimgebenden, wirklichen Dentinfibrillen sichtbar werden. Dieses Vorstadium des Dentins — das Prädentin — entsteht augenscheinlich von außen nach innen

und nicht umgekehrt, wie v. KORFF den von ihm entdeckten Fasern zu lieb behauptet. Erst unterhalb des Wabenwerkes findet man die wirklichen v. KORFFschen Fasern, die als Fortsätze des Wabenwerkes zwischen den tiefer gelegenen Pulpazellen sich verlieren. v. KORFF hat offenbar die von mir abgebildeten Tangentialschnitte dieses kritischen Stadiums nicht beachtet und an seinen eigenen Präparaten Tangentialschnitte nicht genauer angesehen, geschweige Abbildungen davon gegeben; sonst hätte er sich überzeugen müssen, daß die angeblichen peripheren Aufsplitterungen seiner Fasern in Fibrillen nur mißdeutete Trugbilder sein können. Daß die an radiären Längsschnitten im bereits verkalkenden Dentin von v. KORFF abgebildeten Faserbüschel, welche in der Richtung der Zahnkanälchen von der Innen- zur Außenfläche des Zahnbeines verlaufen, nur Trugfasern sind und daß die wahre Zahnbeinfaserung v. KORFF vollständig entgangen ist, muß ich nochmals mit aller Bestimmtheit aufrecht halten.

Damit komme ich nun auf die Arbeiten von F. K. STUDNÍČKA zu sprechen, die mit einer von ihm modifizierten BIELSCHOWSKYSchen Silbermethode dargestellte Radiärfasern des Zahnbeines betreffen (Anat. Anz., Bd. 30, p. 209) und die v. KORFF als volle Bestätigung seiner Angaben betrachtet. In der Tat findet sich auf p. 215 der Arbeit STUDNÍČKAS ein Satz, der, aus dem Zusammenhange herausgenommen, diese Bestätigung rückhaltlos enthält. Aber auf p. 224 sagt STUDNÍČKA wörtlich: „Wie ich mich an zahlreichen Präparaten der Zähne von Mus, Equus, Felis, Bos überzeugen konnte, und wie bereits ganz richtig von v. EBNER bemerkt wurde, kommen wirkliche v. KORFFsche Fasern nur in den ersten Stadien der Dentinbildung und am Rande des wachsenden Zahnscherbchens vor. Sobald das Dentin dicker wird, sieht man an seiner unteren Oberfläche nur vereinzelte Fasern und später, in wachsenden Zähnen kronenwärts verschwinden auch solche. Das sind die normalen Bilder, denen man begegnet“ usw.

STUDNÍČKA bringt dann Beispiele von Beteiligung der Pulpa an der Dentinbildung, welche gelegentlich zur Beobachtung kommen, die aber — wie ich glaube — als irreguläre Zahnbeinbildungen nicht mit den im Beginne der regulären Dentinentwicklung vorkommenden v. KORFFschen Fasern identifiziert werden dürfen, sondern vielmehr den sogenannten SHARPEYSchen Fasern der Knochen zu vergleichen sind. Daß die Pulpa in Spätstadien leimgebende Bündel produzieren kann, die mit dem Zahnbeine verschmelzen, wie insbesondere MUMMERY und ich selbst beschrieben, und daß diese Bündel auch in abnormen Richtungen, wie SHARPEYSche Fasern in Knochen, in das Zahn-



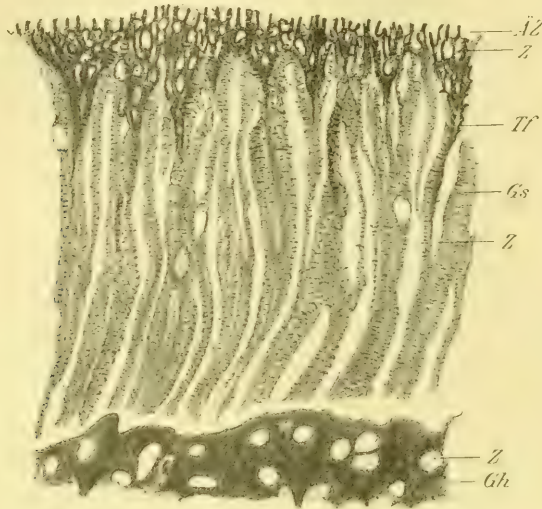
bein einbezogen werden können, ist für die Frage der typischen Zahnbeinbildung nicht von Bedeutung. Auch der längst bekannte, regelmäßige Vorgang der Umwandlung des ganzen Pulpagewebes in ein irreguläres, auch Zellen enthaltendes Zahnbein an der Spitze der dauernd wurzellosen Zähne, wie es die Nagezähne und bei manchen Nagetieren auch die Molarzähne sind, hat selbstverständlich nichts mit der typischen Zahnbeinbildung zu tun. Es kann die ganze Frage nur verwirren, wenn man derartige irreguläre Vorgänge in die Diskussion der typischen Zahnbeinbildung hineinzieht und mit denselben mehr beweisen will, als daß die Pulpa auch in ihren tieferen Schichten, nicht nur an ihrer Oberfläche verkalkende, leimgebende Fasergewebe erzeugen kann, was ich selbstverständlich nie in Zweifel gezogen habe.

Viel wichtiger für die vorliegende Frage sind die Angaben STUDNÍČKAS, welchen zufolge im normalen Zahnbeine die v. KORFFschen Fasersysteme, neben den sich neubildenden, typischen zu den Zahnkanälchen senkrecht verlaufenden leimgebenden Fibrillen, an der Oberfläche der Zähne sich oft in großer Ausdehnung erhalten sollen. Bevor ich auf eine kritische Würdigung der Befunde mit der von STUDNÍČKA modifizierten Silbermethode eingehe, möchte ich vor allem bemerken, daß keineswegs nur kollagene und sogenannte präkollagene Fibrillen sich mit Silber imprägnieren, wie STUDNÍČKA zu glauben scheint. Nach meinen Erfahrungen können an nach STUDNÍČKAS Angaben angefertigten Präparaten die verschiedenartigsten Dinge sich imprägnieren, z. B. Chromatin der Zellkerne, Epithelzellen, junge Schmelzprismen, Sarkoplasma der Muskelfasern, Muskelfibrillen in ihren Gliedern Q und Z, das Blutplasma zwischen den Blutkörperchen in Gefäßen usw. Von einer Spezifität der Imprägnation kann sicherlich keine Rede sein. Herr stud. med. SCHLEMMER hat im Wiener Histologischen Institute zahlreiche Präparate nach den Angaben STUDNÍČKAS und ZIMMERMANNs hergestellt von in Entwicklung begriffenen Zähnen der Katze, des Hundes, des Kaninchens und des Kalbes. Man sieht an diesen Präparaten oft die Zahnkeime von einem so dichten und stellenweise engmaschigen Fasernetz erfüllt, daß es ganz ausgeschlossen ist, alle Fäserchen als präkollagene zu betrachten. An den Kalbszähnen sieht man noch in den Spätstadien zwischen den Odontoblasten viele tiefschwarz gefärbte Plasmafibrillen von radiärem, oft schraubig-welligem Verlaufe, die dicht am Zahnbeine in ein die Odontoblasten umschließendes Wabenwerk übergehen, wie Tangential-schnitte lehren. Am Zahnbeine sieht man manchmal, so z. B. beim Kaninchen, das innere Grenzhäutchen tiefschwarz gefärbt, während das Zahnbein lichter erscheint, mit farblosen Röhren, den Zahnkanäl-



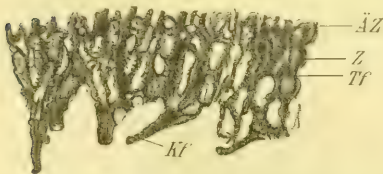
chen. Von den Fibrillen des Zahnbeines sieht man in der Regel wenig oder gar nichts, während im Knochen der Alveolen die Faserung sehr deutlich ist und auch die in das Zement einstrahlenden,

Fig. 1.



Querschnitt vom unteren Teil der offenen Wurzel eines Schneidezahnes vom Kaninchen. Paraffinschnitt. Silberimprägnation nach BIELSCHOWSKY-ZIMMERMANN. Vergr. 1400. ÄZ äußere Zahnbeinfläche. Gh inneres KOELLIKER-FLEISCHMANN'Sches Grenzhäutchen, etwas abgehoben und schräg umgelegt. Gs Grundsubstanz, grau gefärbt. Tf Trugfasern, vorgetäuscht durch tief gefärbte Teile der Grundsubstanz. Z, Z Zahnkanälchen.

Fig. 2.



Querschnitt von demselben Kaninchenzahn wie Fig. 1, etwas mehr basalwärts. Vergr. 1400. ÄZ äußere Zahnbeinfläche. Tf Trugfasern, vorgetäuscht durch Balken der Grundsubstanz zwischen den Verästelungen der Zahnkanälchen. Kf v. KORFF'sche Fasern, schräg abgeschnitten.

sowie die SHARPEYSchen Fasern des Knochens scharf hervortreten. Doch sind die Fibrillen auffallend dick und wie gequollen.

Der innere unverkalkte Teil des Zahnbeines erscheint in der Regel viel dunkler gefärbt als der äußere verkalkte; auffallend dunkel ist aber stets die den Schmelz berührende äußere Fläche des verkalkten Zahnbeines.

In Zusammenhang mit dieser dunkeln, äußeren Oberfläche treten nun bei schwächeren und mittleren Vergrößerungen da und dort, oft dicht gedrängt, tiefschwarz gefärbte, radiär verzweigte Streifen hervor, die man für die verästelten TOMESSchen Fasern halten könnte. Wendet man aber starke Vergrößerungen (Fig. 1 u. 2)

an, dann überzeugt man sich, daß das Geäst der Zahnkanälchen auch hier farblos, also ohne imprägnierte Tomessche Fasern ist, und daß die dunklen Streifen die Balken der Grundsubstanz selbst sind, die, nur wenig breiter, als die überall dazwischen liegenden Zahnkanälchen, eine ähnliche Anordnung zeigen wie die Zahnkanälchen selbst. An der äußersten Oberfläche, dicht am Schmelze, erscheint das Zahnbein am Durchschnitte wie von dicht stehenden schwarzen Stiften oder Höckerchen bedeckt. Sie sind die schwarzen Enden der Grundsubstanzbalken zwischen den farblosen freien Enden der Zahnkanälchen (Fig. 1 u. 2). An Tangentialschnitten besehen, erscheint die dem Schmelze zugekehrte Zahnbeinfläche von vielen Grübchen bedeckt, in welchen die Zahnkanälchen münden; außerdem sieht man eine körnige Substanz, in der auch kurze Striche ziemlich zahlreich sind, die man an günstig imprägnierten Präparaten nach der Tiefe in, der Oberfläche parallele, Fasern übergehen sieht, die der Lage nach nichts anderes sein können, als echte leimgebende Fibrillen des Zahnbeines. Doch sieht man diese echten leimgebenden Fibrillen meist nur bis in eine geringe Tiefe und auch an der Oberfläche nur teilweise imprägniert,

Fig. 3



Tangentialer Längsschnitt von einem Molarzahn eines Katzenembryos. Celloidinschnitt. Silberimprägnation nach BIESCHOWSKY-STUDNICKA. Vergr. 970. *Az* äußere Zahnbeinfläche. *F* Fibrillen und Fibrillenbündel des Dentins, größtenteils unvollständig; nur bei *F<sub>1</sub>* vollständig imprägniert. *Zk* Zahnkanälchen im Querschnitte.

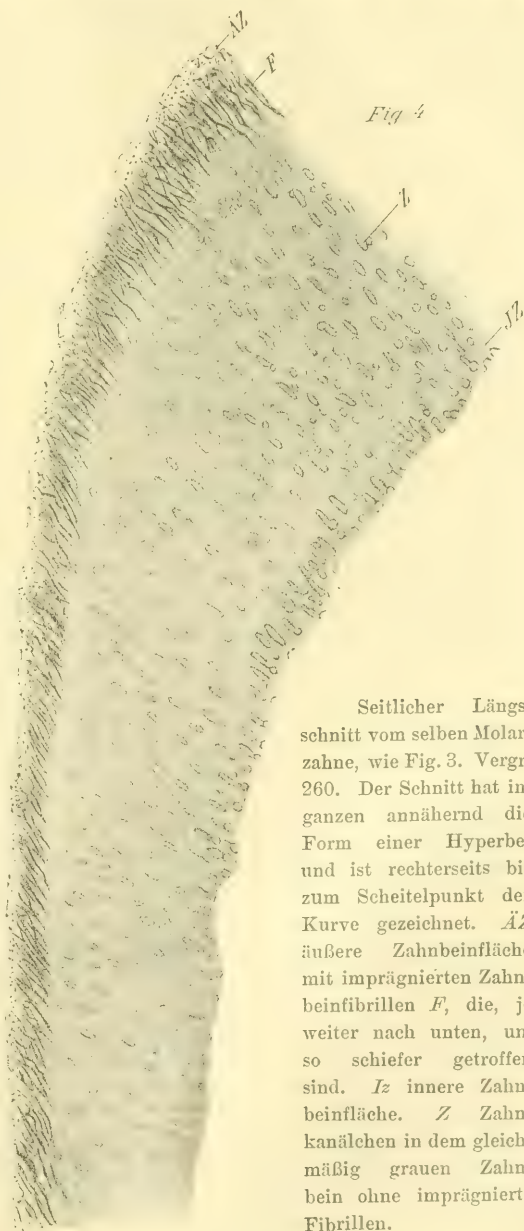
wodurch, wenige Stellen ausgenommen, die Faserung weniger dicht erscheint, als man sie mit anderen Methoden, z. B. an in Wasser untersuchten abgeschabten Zahnbeinlamellen, zu sehen bekommt (Fig. 3).

Diese echten leimgebenden Zahnfibrillen — ihre Natur ergibt sich aus ihrer Verlaufsrichtung — sind es nun, welche den von STUDNICKA an der Zahnbeinoberfläche beschriebenen, angeblich radiär und schräg verlaufenden Fasern entsprechen und die mit v. KORFFSchen Radiärfasern identisch sein sollen. Warum die leimgebenden Fäserchen nur

von der Schmelzseite her und nur bis in eine sehr geringe Tiefe sich imprägnieren, ist eine der vielen Unerklärlichkeiten der launischen Silberwirkung. Vielleicht ist hierfür der Stoffaustausch zwischen dem in Bildung begriffenen Schmelze und der Zahnbeinoberfläche von Bedeutung. Man muß sich vorläufig mit der Feststellung der Tatsache begnügen, daß es eine oft nur wenige Hundertstelmmillimeter in die Tiefe reichende Oberflächenschicht des Zahnbeines ist, deren Fäserchen mehr weniger vollständig sich schwärzen. Wie STUDNIČKA dazu kam, diese Faserbündel für teils rein radiäre, teils schief das Zahnbein durchsetzende zu halten, ist bei den komplizierten Formverhältnissen der Zähne begreiflich und läßt sich anknüpfend an einfache, gleichsam schematische, stereometrische Vorstellungen einigermaßen erklären. Es wäre ein sehr schwieriges und nur mit einem großen Aufwande von kaum lohnender Arbeit zu lösendes Problem, Anweisungen zu geben, um an einem beliebigen Schnitte durch einen Säugetierzahn sich über die Lage der wahren Zahnbeinfaserung zu orientieren, und es kann sich nur darum handeln, auf die Prinzipien aufmerksam zu machen, die dabei in Betracht kommen. Denken wir uns einen embryonalen Zahn als geraden Hohlkegel mit nach der Basis zugeschärfem Rande, von dessen Spitze aus die leimgebenden Faserzüge, der Mantelfläche parallel, in allen genau radiären, axialen Durchschnitten von der Spitze gegen die Basis laufen. Diese Annahme würde zugleich voraussetzen, daß alle Zahnkanälchen senkrecht zur Mantelfläche in radiär axialen Ebenen liegen. Schneidet man den Kegel in einer rein axialen Ebene durch, so wird man überall die Fasern parallel der Durchschnittslinie der Mantelfläche und die Zahnkanälchen in reiner Längsrichtung senkrecht zur Mantelfläche getroffen finden. Schreitet man aber mit den Schnitten in einer Serie fort, so erhält man hyperbolische Längsschnitte des Hohlkegels, an welchen sich die Faserung ganz anders verhält. Am Scheitel der Hyperbel verlaufen die Fasern nun an der äußeren Mantelfläche rein senkrecht zum Schnittrande, mithin scheinbar senkrecht zur Oberfläche und lenken nun an den Aesten der Hyperbel, je näher dem zugeschärfen Rande des Kegels mehr und mehr in eine schiefe Richtung ab, die sich ganz allmählich der Richtung des Oberflächendurchschnittes nähert, ohne jedoch mit ihr parallel zu werden (Fig. 4). Die prinzipielle Richtigkeit der gegebenen Erklärung ergibt sich daraus, daß dort, wo Bilder zu sehen sind, wie sie Fig. 5 von STUDNIČKA (l. c.) zeigt, niemals die Zahnkanälchen an der Oberfläche — wo anscheinend rein radiäre Fasern zu sehen sind — der Länge nach, sondern quer getroffen sind. Querschnitte von Zahnkanälchen fallen aber immer mit der Flächenansicht



der Zahnbeinfibrillen zusammen. Weiter nach der Tiefe geht der Schnitt am Scheitel der Hyperbel nicht mehr rein tangential, und es können, da in Wirklichkeit die Zahnkanälchen S-förmige, große und kleinere Wellenbiegungen besitzen, auch Schräg- und Längsschnitte von Zahnkanälchen vorkommen. Niemals können aber vom Scheitel der Hyperbel in der Richtung der Achse nach abwärts wahre Zahnbeinfibrillen vorkommen, die Zahnkanälchen senkrecht überqueren, sondern nur Quer- oder Schrägschnitte von Fibrillenbündeln, welche letztere dann den Zahnkanälchen anscheinend parallel laufen. An den Aesten der Hyperbel ändert sich aber das Bild mehr und mehr, und wo schräge Fasern an der äußeren Oberfläche sind, können in der Tiefe auch die Zahnkanälchen fast senkrecht überkreuzende Fibrillen auftreten. Ein Bild aber, wie es Fig. 4 von STUDNÍČKA darstellt, kann nur ein Trugbild sein. Dort ist eine tief geschwärzte, an der Oberfläche sich verzweigende Radiärfaser mit einer diese und die Zahnkanälchen zusammen fast senkrecht durchsetzen-



Seitlicher Längsschnitt vom selben Molazahne, wie Fig. 3. Vergr. 260. Der Schnitt hat im ganzen annähernd die Form einer Hyperbel und ist rechterseits bis zum Scheitelpunkt der Kurve gezeichnet. *AZ* äußere Zahnbeinfläche mit imprägnierten Zahnbeinfibrillen *F*, die, je weiter nach unten, um so schiefer getroffen sind. *IZ* innere Zahnbeinfläche. *Z* Zahnkanälchen in dem gleichmäßig grauen Zahnbein ohne imprägnierte Fibrillen.



den, blässeren Faserung dargestellt. Diese Radiärfaser kann nur ein stark imprägnierter Teil von Grundsubstanz sein, in welchem die wahre Faserung gar nicht sichtbar ist und die in anderer Weise zu erklären ist, wie ich dies früher (p. 298) auseinandergesetzt habe. Wie schwer an beliebigen Durchschnitten von Zähnen die wirkliche Faserrichtung zu beurteilen ist, kann man sich wohl am besten klar machen, wenn man zwei sich senkrecht überkreuzende Stäbe fest verbindet, von welchen der eine ein Zahnkanälchen, der andere ein Fibrillenbündel vorstellen soll, und nun diese beiden Stäbe in allen möglichen Stellungen auf eine Ebene — die eventuelle Schnittebene — projiziert. Uebrigens muß noch als möglich hervorgehoben werden, daß bei der Silberimprägnation nach BIELSCHOWSKY-STUDNIČKA, unabhängig vom Quer- oder Längsschnitt der Fibrillen, Schichtstreifen — feine OWENSche Linien — sich imprägnieren können. Sie rühren von feinen Interlobularräumen her, die oft nur 5—10  $\mu$  voneinander entfernte Streifen bilden. An Schnitten von noch nicht durchgebrochenen Zähnen eines 10-jährigen Mädchens erzielte stud. SCHLEMMER mit der genannten Silbermethode eine sehr dunkle Imprägnation der größeren Interlobularräume und außerdem solcher feiner OWENSchen Linien neben viel blässerer Imprägnation des verkalkten Dentins.

Alle diese Erfahrungen mahnen zur größten Vorsicht bei der Deutung der Silberpräparate und müssen zu der Ueberzeugung führen, daß Silberbilder nur dann Sicherheit bieten, wenn das, was sie oft überraschend deutlich zeigen, auch mit anderen Untersuchungsmethoden nachgewiesen werden kann. Allen Befunden jedoch, die sich ausschließlich nur auf Silberimprägnationen stützen, haftet stets etwas Problematisches an, und man ist stets in Gefahr, bei ungenügender Durchforschung des Objektes mit anderen Untersuchungsmethoden Täuschungen zum Opfer zu fallen. Ich muß also, auf Grund von Nachuntersuchungen, die von STUDNIČKA beschriebenen Radiärfasern und Schrägfasern, abgesehen von einer nur wenige Mikren dicken Lage dicht unter dem Schmelze, in welcher senkrecht und schräg zur Oberfläche gerichtete Fibrillenenden vorkommen, ganz anders deuten, als es dieser Autor getan hat. Man erhält durch Silberimprägnation teils Trugfasern, die bedingt sind durch geschwärzte Grundsubstanzbalken mit als solchen nicht sichtbaren Zahnbeinfibrillen zwischen verästelten Zahnkanälchen, teils Imprägnationen echter leimgebender, der Zahnbeinoberfläche paralleler Dentinfibrillenbündel, die an seitlich geführten Längsschnitten radiäre oder schräge Faserzüge vortäuschen (Fig. 3 u. 4). Die Trugfasern erster Art (Fig. 1 u. 2) — Grundsubstanzbalken zwischen den Zahnkanälchen — spielten schon

in der ersten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts eine Rolle, und kein Geringerer als THEODOR SCHWANN hat sie als wirkliche Fasern beschrieben, die allgemein, so insbesondere auch von J. HENLE, angenommen wurden, bis A. KOELLIKER zeigte, daß die faserartigen Zerklüftungen, die man aus dem entkalkten Zahnbeine in der Richtung der Zahnkanälchen erhalten kann, nur Kunstprodukte sind.

Ganz anders verhält es sich mit den Fasern, welche an die Innenfläche des Zahnbeines herantreten und die STUENIČKA an den Silberpräparaten auch da und dort in das Zahnbein eindringen sah. Es sind dies zum Teil die echten v. KORFFschen Fasern, wie man sie in den Frühstadien der Zahnbeinbildung in der Regel der Innenfläche des Zahnbeines mit kegelförmiger Verbreiterung anhaften sieht und die dann allmählich in die Dentinbildung einbezogen werden, wobei die kegelförmige Ansatzstelle verschwindet und die Faser bis an das Zahnbein gleich dick bleibt. An den Präparaten SCHLEMMERS vom Kätzchen konnte ich, wie dies STUDNIČKA an seinen Silberpräparaten abbildet, da und dort eine v. KORFFsche Faser noch in das unverkalkte Zahnbein als schwarzen Strich verfolgen, der jedoch den äußeren verkalkten Teil des Zahnbeines nicht erreichte. Doch konnten solche Bilder durch die Kontrolle an Tangentialschnitten nicht gesichert werden, und ich muß sie daher, was meine Präparate betrifft, als durch Schiefschnitte bedingte Täuschungen betrachten. Immerhin halte ich es für möglich, daß in der Tat v. KORFFsche Fasern, ehe sie verschwinden, während der Einbeziehung in die Zahnbeingrunds substanz noch einige Zeit als solche sichtbar bleiben könnten, und will daher nicht behaupten, daß auch STUDNIČKA nur trügerische Schiefschnitte vor sich hatte, obwohl diese Annahme sehr nahe liegt, da er von Tangentialschnitten nichts erwähnt. An den Zähnen des Kalbsfetuses, an welchen schon die Wurzelbildung im Gange war, konnten SCHLEMMER und ich fast überall zwischen den Odontoblasten tief gefärbte, oft wie Spirillen aussehende Fäden — meine Randfibrillen — sehen, von welchen seitlich feine, wabige Netzfäden abzweigten. Man konnte die Randfibrillen an Längsschnitten bis an die innere Zahnbeinfläche verfolgen und manchmal schien es sogar, daß auch hier diese Randfibrillen noch in das Zahnbein eindringen. Doch hielt dieser Eindruck der Untersuchung von Tangentialschnitten nicht stand. Betrachtet man das innere Ende der Odontoblasten an diesen Kalbzähnen im Querschnitte (Fig. 5), so sieht man zwischen denselben zahlreiche, schwarze punktförmige Querschnitte der Randfibrillen, die man nach außen in die Tiefe verfolgen kann, wo sie dann, wie man beim Tiefergehen mit der Mikrometerschraube sieht, in einem grau

gefärbten Wabenwerke, das die farblosen Odontoblastenquerschnitte umgibt, sich verlieren. Dieses Wabenwerk zeigt keine deutliche Faserung mehr; ich deute es als Prädentin (Fig. 6). Bei noch tieferer Einstellung kommt man dann erst auf das rotbraun gefärbte, unverkalkte Zahnbein mit den engeren Lücken und den breiten Grundsubstanzwaben an den Anfängen der TOMESSchen Fasern. Der an Längsschnitten sich zeigende Anschein, als ob die Randfibrillen, die wie v. KORFFsche feine Fäserchen aussehen, bis an das Zahnbein oder sogar in dasselbe hineingingen, wird also nur durch Profilansichten von Wabenwänden des Prädentins vorgetäuscht. Dieselben Randfibrillen färben sich übrigens mit der Bindegewebsfärbung nach MALLORY nur wenig und kaum viel mehr, als die Odontoblasten selbst, mit deren

Fig. 5.



Fig. 6.

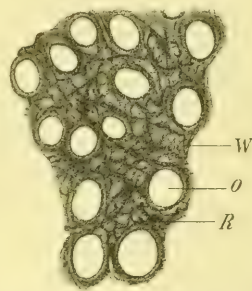


Fig. 5 u. 6. Querschnitt durch Odontoblasten von einem Schneidezahn eines Kalbs-embryos. Silberimprägnation. Vergr. 970. Fig. 5. Hohe Einstellung. *O* Odontoblasten. *R* Randfibrillen. Fig. 6. Tiefe Einstellung derselben Schnittstelle. *O* Odontoblasten bzw. Beginn der Zahnkanälchen. *W* Wabenwerk des Grenzhäutchens mit Enden der Randfibrillen, *R*.

Oberfläche sie zusammenhängen. Die untersuchten Kalbszähne zeigten im Bereiche der bereits in der Anlage befindlichen Wurzel außerdem Bilder, die echten v. KORFFschen Fasern ähnlich waren, nämlich Fasern, welche, mit breiter Basis an der Innenfläche des Zahnbeines ausgehend, eine gute Strecke gegen die Pulpa zu verfolgen waren. Diese Fasern waren aber wirkliche leimgebende Faserbündelchen, die sich mit MALLORYS Bindegewebsfärbung ganz so verhielten, wie die an der Außenfläche derselben Wurzel massenhaft in das in Bildung begriffene Zement einstrahlenden SHARPEYSchen Fasern. Das ist aber ein bereits atypischer Befund von Zahnbeinbildung (siehe p. 296), der zugleich einherging mit Einschluß von Zellen (Odontoblasten und Pulpa-zellen) in das irregulär sich entwickelnde Zahnbein. Solche, auch von



STUDNÍČKA gesehenen Bilder sind es, die bereits MUMMERY von Schliffen an Menschenzähnen beschrieb, doch hat MUMMERY — wie ich v. KORFF gegenüber ausdrücklich hervorheben muß — auch die typische Faserung des Zahnbeines, parallel zur Pulpaoberfläche, deutlich erkannt.

Wenn ich nun nochmals die schwierige Frage der Genese der Zahnbeinfibrillen kurz berühren soll, so ist mein Standpunkt bekanntlich der, daß ich glaube, die Fibrillen entstehen direkt aus einer faserlosen, von den Zellen der Pulpa, hauptsächlich von den Odontoblasten gebildeten Grundsubstanz, die ich Prädentin nenne. Für die Bildung der Dentinegrundsubstanz durch die Odontoblasten tritt, in einer soeben erschienenen Abhandlung, auch J. DISSE (Arch. f. mikr. Anat. u. Entwg., Bd. 73, p. 563) ein. Doch muß ich leider sagen, daß ich seine Darstellung der Bildung des Prädentins mit meinen Befunden nicht in Uebereinstimmung bringen kann, und ich vermute, daß die von ihm beschriebenen Bilder teilweise auf Quellungen und Vakuolenbildungen im Prädentin sich beziehen. Eine direkte Umwandlung von Fibrillen der embryonalen Zahnpulpa in Dentinfibrillen betrachte ich als ausgeschlossen und finde, daß sie in dem Prädentin sich auflösen und dadurch zur Bildung der präkollagenen Substanz aufgebraucht werden. Ob die körnigen Protoplasmafäserchen dabei vollständig verschwinden, oder ob Körnchen lebender Substanz aus ihnen hervorgehen, die direkt beim Aufbau der leimgebenden Fibrillen beteiligt sind, mag dahingestellt bleiben. Ich kann in dieser Beziehung nur auf das verweisen, was ich über die Entstehung der leimgebenden Fibrillen aus einer kolloidalen Substanz unter Einwirkung von orientierten Spannungen wiederholt, zuletzt in meiner zitierten Abhandlung auseinandergesetzt habe. Es sind dies Vorstellungen, welche in den Untersuchungen von LAGUESSE und den, auf eine ganze Reihe verschiedenartiger Bindegewebstexturen sich beziehenden, neuesten Befunden von F. MERKEL (l. c.) eine wesentliche Stütze finden. Daß die leimgebenden Fibrillen des Zahnbeines sofort, wenn sie überhaupt sichtbar werden, parallel zur Oberfläche der Pulpa verlaufen, während die angeblichen Vorstadien dieser Fibrillen nach v. KORFF senkrecht zur Oberfläche des Zahnbeines orientiert sind, schließt nach meiner Meinung die Möglichkeit aus, daß diese letzteren Fäserchen direkt zu leimgebenden werden. Sobald überhaupt Zahnbein auftritt, sind, wie ich trotz der absprechenden Behauptungen v. KORFFS und der denselben scheinbar zur Stütze dienenden Befunde STUDNÍČKAS neuerdings nachgewiesen zu haben glaube, keine radiären Fäserchen in demselben enthalten, mit einziger Ausnahme einer, erst bei Beginn der Schmelzablagerung deut-

lich nachweisbaren, nur wenige Mikren dicken äußeren, dem Schmelze dicht anliegenden Zahnbeinlage, in welcher regellose Durchflechtungen von Fibrillen sich finden, die aber sicherlich nichts mit radiär ausstrahlenden Pulpafäserchen direkt zu tun haben. Ich will hier nochmals hervorheben, daß ich neuerdings bei der Untersuchung der Ränder isolierter Stücke von Zahnscherbchen in Wasser mich überzeugte, daß die dicken v. KORFFSchen Fasern keine Fibrillenbündel, sondern homogene, wie elastische Fasern glänzende Fäden sind, die mit einem ebenfalls homogenen, kegelförmig verbreiterten Ende am, aus blassen, feinsten Fibrillen bestehenden, jungen, unverkalkten Zahnbeine sich anheften. Ich bediente mich dabei der Zähne von Embryonen des Schweines, die bereits lange Zeit in Formol konserviert waren. Ueberdies konnte ich diese Befunde an den Silberpräparaten SCHLEMMERS

Fig. 7.

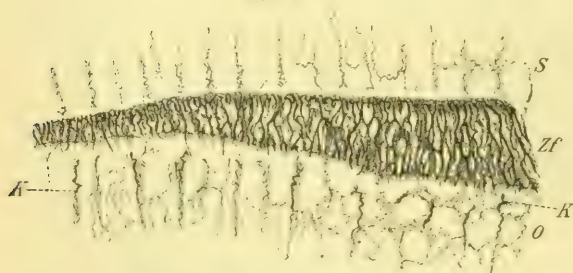


Fig. 8.

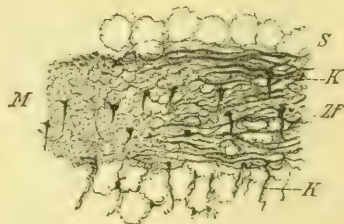


Fig. 7. Längsschnitt von einem Molarzahn eines 8 Tage alten Kätzchens. Silber-impregnation nach BIELSCHOWSKY-STUDNICKA. Vergr. 970. Schnittstelle nahe dem Rande des Zahnscherbchens. Die Faserung fast quer durchschnitten, rechts nahezu in der Aufsicht, nach links allmählich in die Profilansicht übergehend. K v. KORFFsche Fasern, fast vollständig imprägniert. O Odontoblasten. S Schmelzzellen. Zf Zahnbeinfibrillen.

Fig. 8. Vom Kätzchen, wie Fig. 7. Vergr. 970. Rand des Zahnscherbchens in schräger Ansicht. Schnitt annähernd parallel den Zahnbeinfibrillen an der kritischen Uebergangsregion des unverkalkten Zahnbeines in die Membrana praeformativa. K v. KORFFsche Fasern. M Membrana praeformativa. S Schmelzzellen. Zf Zahnbeinfibrillen.

bestätigt finden, wie Fig. 8 u. 9 zeigen, während an der, Fig. 7 zugrunde liegenden Stelle der Zahnscherbchenrandes die v. KORFFSchen Fasern unvollständig imprägniert waren. Fig. 9 kann zugleich eine gute Vorstellung davon geben, wie leicht man sich über den Verlauf einer Faserung irren kann. Das daneben gestellte Schema b soll über den wahren Sachverhalt aufklären. Man wird auch begreifen, daß man die wahren Verhältnisse um so leichter falsch beurteilen wird, je dünner der Schnitt ist, d. h. je weniger körperlich das Bild wird.

Meine Vorstellung von der Entstehung der leimgebenden Grundsubstanz aus einem unmittelbar vor der Bildung der Fibrillen nicht

faserigen Prädentin ist, wie ich glaube, mit allen über den Bau und die Entwicklung des Zahnbeines sichergestellten Tatsachen ohne Widersprüche in Einklang zu bringen, während v. KORFF und STUDNÍČKA eine direkte Herleitung der leimgebenden Fibrillen des Zahnbeines aus präexistierenden Fibrillen der Pulpa nur mit der un-erweisbaren, weil auf Trugbilder sich stützenden und gewaltsamen An-nahme aufrecht erhalten können, daß die Fasern sich in eine andere Richtung umlegen, oder daß durch eine massenhafte Vermehrung kurzer, weniger Mikren langer Fäserchen, die ungemein rasch in die Länge wachsen, das plötzliche Erscheinen der Tangentialfasern ver-anlaßt wird. In dieser Beziehung bemerke ich, daß ich wohl der erste war, der auf Grund der Untersuchung des Baues und der Entwickelung der Chordascheiden von Ammonoites zu dem kaum abweisbaren

Fig. 9.

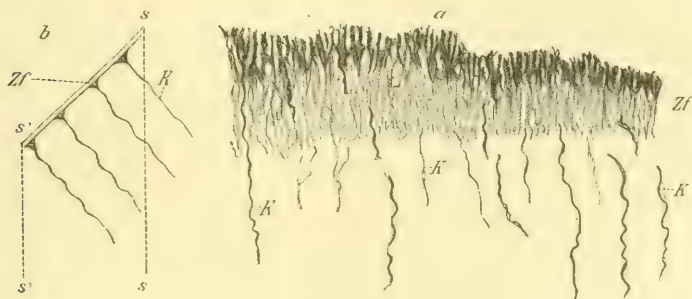


Fig. 9. Vom Kätzchen, wie Fig. 7. Vergr. 970. a Schnittstelle nahe am Rande des Zahnscherbchens. Fibrillen in schräger Ansicht, quer abgeschnitten. *K* v. KORFF'sche Fasern. Die letzte Faser links anscheinend direkt in die Zahnbeinfibrillen sich aufsplitternd. *Zf* Zahnbeinfibrillen. b Schema des Schnittes a, wie er bei einer Drehung um 90° zur Zeichnungsebene, um eine von oben nach unten gehende Drehungsachse, sich darstellen würde. *SS* obere, *S'S'* untere Schnittebene. *K* v. KORFF'sche Fasern. *Zf* Zahnbeinfibrillen.

Schlusse gelangte, daß innerhalb der äußeren und mittleren Schicht der Faserscheide der Chorda eine massenhafte Vermehrung und ein starkes Längenwachstum der leimgebenden Fibrillen, weit entfernt von den ursprünglichen Bildungszellen, stattfindet; mit einem Worte, daß die Fasersubstanz der Chorda ein selbständiges Wachstum besitzen müsse. Ob dieser Schluß direkt auch für das Zahnbein gilt, scheint mir sehr fraglich. Sicher ist, daß das verkalkte Zahnbein schichtweise gebildet wird und nicht durch Intussuszeption wächst. Dies geht aus den seit dem 18. Jahrhundert durch J. HUNTER bekannten Versuchen mit Krappfütterung hervor, bei welchen die während der Fütterung rot abgelagerten Schichten, nach Aussetzen der Fütterung,



von farblosen Zahnbeinschichten überlagert werden. Eher wäre möglich, daß das unverkalkte Zahnbein durch selbständige Vermehrung der Fibrillen wächst, und v. KORFF könnte vielleicht über die für seine Vorstellungen unüberwindliche Schwierigkeit der Existenz des KOELLIKER-FLEISCHMANNschen Grenzhäutchens hinwegkommen, indem er annimmt, daß Fibrillen nur dort, wo seine Fasern zu finden sind, nämlich am Rande des Zahnscherbchens sich bilden; dann aber selbständig zwischen dem Grenzhäutchen und dem verkalkenden Zahnbeine sich vermehren und dadurch das einmal gebildete Grenzhäutchen als etwas ein für allemal Gegebenes allmählich nach innen schieben. Dagegen spricht aber entschieden die Tatsache, daß die v. KORFFschen Fasern in die Dentinbildung hineingezogen werden, indem der kegelförmige Ansatz am Zahnbeine schwindet und nach und nach auch der drehrunde Teil der Faser in dem immer neu sich bildenden Grenzhäutchen — dem Prädentin — aufgeht. Sollte sich die Angabe von STUDNÍČKA bestätigen, daß bisweilen solche einbezogene Fasern noch innerhalb des Grenzhäutchens einige Zeit bestehen bleiben können, ehe sie völlig verschwinden, so wäre dies ein direkter Beweis für das rein oppositionelle Wachstum des unverkalkten Zahnbeines. Da ursprünglich alle reellen v. KORFFschen Fasern mit kegelförmigen Verbreiterungen am Grenzhäutchen sich ansetzen, kann ein Hineingezogenwerden der Fasern nur so erklärt werden, daß das jeweilige Grenzhäutchen die jüngste Dentinschicht, bezw. Prädentin ist, das immer neugebildet, Schicht für Schicht in Dentin sich umwandelt, wie dies L. FLEISCHMANN und ich selbst glauben. Es kann aber nicht ein, ein für allemal gebildetes Grenzhäutchen sein, an dessen Außenseite das Dentin durch Eigenwachstum an Dicke zunimmt. Da das Grenzhäutchen von derselben chemischen und färberischen Beschaffenheit ist, wie die etwas später als dieses auftretenden NEUMANNschen Scheiden der Zahnkanälchen, mit welchen das Grenzhäutchen dann zusammenhängt, so schließt L. FLEISCHMANN wohl mit Recht, daß die NEUMANNschen Scheiden, soweit sie überhaupt gebildet werden — was nur am inneren Teile des Zahnbeines der Fall ist — ebenfalls Prädentin und aus diesem Grundsubstanz bilden können. Dieser Schluß hat schon dadurch eine gute Stütze, daß seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts durch die Untersuchungen von J. TOMES festgestellt ist, daß die Zahnkanälchen der Nagezähne (Eichhörnchen) im Laufe des Wachstumes enger werden. Doch ich kann nicht alles wiederholen, was ich bereits in meiner früheren Abhandlung ausgeführt habe. v. KORFF publiziert, unbekümmert um die Tatsachen, die seine Auffassung der Zahnbeinentwicklung unhaltbar machen, nochmals bereits als irrig erwiesene

Befunde als „Ergebnisse“ der Forschung und hat unterdessen seine Theorie auch auf die Knochenentwicklung ausgedehnt. Er findet natürlich auch hier Gläubige dafür, daß Bindegewebszellen zuerst nur Fibrillen bilden und daß dann die Osteoblasten kommen, welche nur den Fibrillenkitt, die Kalksalze und die NEUMANNschen Scheiden, aber keineswegs Fibrillen liefern. Für den Knochen ist diese Theorie leicht aufzustellen, wenn man nur den verbreitetsten frühembryonalen, von mir geflechtartig genannten Knochen der Säugetiere untersucht, der sozusagen nur aus SHARPEYSchen Faserbündeln besteht, die überall in das umgebende Gewebe ausstrahlen. Aber ich möchte doch daran erinnern, daß es auch rein lamellären Knochen ohne SHARPEYSche Fasern gibt, an welchen sich die Knochensubstanz ebenso regelmäßig in glatten Schichten ablagert, wie das Zahnbein in normalen Entwicklungsstadien. Es würde zu weit führen, auch noch auf dieses Thema einzugehen, und ich schließe mit einer kurzen Zusammenfassung der wesentlichen Resultate der vorhergehenden Untersuchungen:

1) Im typischen normalen Zahnbeine kommen Schräg- und Radiärfasern, d. h. Fasern, welche die Zahnkanälchen nicht senkrecht überkreuzen, eine ganz dünne Oberflächenlage unter dem Schmelze angenommen, nicht vor.

2) Die von v. KORFF und STUDNÍČKA im Zahnbeine beschriebenen, schrägen und radiären Fasern sind Trugbilder, und zwar zum Teile radiär gerichtete Balken von Grundsubstanz zwischen den peripheren Verästelungen der Zahnkanälchen, teils tangential oder schräg getroffene, wahre leimgebende Fibrillenbündel, die während der Bildung tatsächlich der Oberfläche des Zahnbeines parallel verlaufen.

3) Es ist möglich, aber noch nicht mit Sicherheit festgestellt, daß ausnahmsweise die an der Innenfläche des Zahnbeines in Frühstadien haftenden, senkrecht an dieses herantretenden Fasern, welche beim Dickenwachstum des Dentins in dieses einbezogen werden, noch einige Zeit, vor ihrem definitiven Verschwinden, im unverkalkten Zahnbeine sich erhalten können.

4) Bei irregulärer Zahnbeinbildung, wie sie insbesondere während der Entwicklung der Wurzeln häufig vorkommt, und bei der Umwandlung des ganzen Pulpagewebes in irreguläres Dentin an der Spitze dauernd wurzelloser Zähne (Nagezähne usw.) können verkalkende, leimgebende Faserzüge aus dem Pulpagewebe hervorgehen, welche senkrecht oder schief in die innere Zahnbeinfläche eindringen und eine gewisse Analogie mit den SHARPEYSchen Fasern der Knochen zeigen.

Nachdruck verboten.

## Vorläufige Mitteilung über organische Gebilde im menschlichen Zahnschmelz.

Von Dr. C. FRANCIS BÖDECKER (Berlin).

Mit einer Tafel (VI).

Es haben schon viele bedeutende Forscher auf dem Gebiete des menschlichen Zahnschmelzes gearbeitet, und die Literatur weist zahlreiche Abhandlungen über dieses Gewebe auf; jedoch scheint eine Einigung der verschiedenen Anschauungen noch nicht stattgefunden zu haben. Hauptsächlich ist dies der Fall über die vorhandene organische Substanz im Zahnschmelz, welche, chemischen Analysen nach, nur 3—6 Proz. des ganzen Gewebes bildet. Manche Autoren, wie CHARLES TOMES<sup>1)</sup>, LEON WILLIAMS<sup>2)</sup> u. a. behaupten, daß der Schmelz überhaupt keine organische Masse enthält, und der erstere glaubt, daß die 3—6 Proz., welche die chemischen Analysen nachweisen, nichts als Kristallwasser der Kalksalze ist, welches sich nur durch sehr hohes Erhitzen abtreiben läßt. Daß jedoch dies nicht der Fall ist, sondern daß der frische menschliche Zahnschmelz wenigstens 5—10 Proz. organische Substanz enthält, ist meine feste Ueberzeugung. Der Grund, daß dieser Prozentsatz meistens niedriger angegeben wird, ist folgenderweise zu erklären: Vor der chemischen Untersuchung des Schmelzes wird, um jede Spur Dentin zu entfernen, von der Schmelz-Dentin-grenze gründlich abgeschliffen. Es ist aber gerade an der Grenze des Zahnbeins, wo der Schmelz die meiste organische Substanz aufweist. Es gelangt daher nur der Teil des Schmelzes zur Analyse, welcher am ärmsten an organischer Masse ist. Außerdem wird das Schmelzstückchen sorgfältig getrocknet, um alles Wasser zu entfernen. Wasser ist natürlich nicht organisch; jedoch besitzen normale organische Gewebe einen großen Prozentsatz Wasser, und wenn dasselbe durch starkes Austrocknen entfernt wird, so vermindert sich das Gewicht dieser Gewebe um mindestens 75 Proz. Dem anorganischen Bestandteil dagegen kann nur wenig Wasser entzogen werden; es ist daher wenig Unterschied im Gewicht zwischen den ausgetrockneten und den feuchten

1) CHARLES S. TOMES, A Manual of Dental Anatomy, p. 13.

2) J. LEON WILLIAMS, Dental Cosmos, Vol. 38, p. 457.



Kalksalzen, wie sie im normalen Schmelz vorhanden sind. Ergibt also die Analyse 3—6 Proz. ausgetrocknete organische Substanz, so kann man bestimmt auf das Vorhandensein von 5—10 Proz. organischer Bestandteile in dem normalen frischen Schmelz rechnen. Dies entspricht auch nach augenscheinlicher Schätzung dem organischen Bestandteil des Schmelzes in den von mir angefertigten Präparaten.

Die histologische Untersuchung des Zahnschmelzes ist wegen des hohen Prozentsatzes anorganischer Substanzen äußerst schwierig und umständlich. Die einzigste Methode, um Präparate von diesem Gewebe herzustellen, war bis vor kurzem, Schliffe anzufertigen; jedoch war es schwierig, dieselben genügend dünn zu schleifen. Ein 15  $\mu$  dicker Schliff war eine Seltenheit. Durch gewöhnliche Entkalkung ist absolut nichts erreichbar, da die organischen Bestandteile des Schmelzes so zart und so fein verteilt sind, daß dieselben auseinandergerissen und gewegewaschen werden. Man kann jedoch ein gutes Präparat der organischen Substanz durch Benutzung der Celloidin-Entkalkungsmethode <sup>1)</sup> herstellen. Diese Methode eignet sich nur für Gewebe, welche wenig organische Substanz enthalten, und ist im Prinzip folgende: Sobald die Säure die anorganischen Substanzen löst, tritt das flüssige Celloidin an deren Stelle, so daß die feinen organischen Strukturen so gestützt werden, daß sie weder zusammensinken, noch auseinandergerissen und gewegewaschen werden können. Es liefert diese Methode auch äußerst dünne (2  $\mu$ ) Schnitte, welche sich mit irgend einem beliebigen Farbstoff färben lassen. Die schlechte Färbbarkeit der organischen Substanz in Schmelzschliffen (unentkalkten) verstärkte die Anschauung, daß dies Gewebe keine organischen Bestandteile enthielt. Diese Tatsache ist aber leicht erklärlich, wenn man überlegt, daß die organische Substanz, außer den Lamellen, von Kalksalzen imprägniert ist, und daß daher die Einwirkung der Farbstoffe nur eine sehr beschränkte sein kann.

In entkalkten Präparaten ist nur organische Substanz vorhanden, da die Kalksalze gänzlich durch die Säure aufgelöst worden sind. Um diese Behauptung absolut sicherzustellen, habe ich mehrere Präparate der Celloidin-Entkalkungsmethode der Wirkung 50-proz. Salpetersäure für 24 Stunden ausgesetzt, ohne irgend Verminderung in Quantität wahrnehmen zu können. Außerdem habe ich bei den organischen Bestandteilen eines unter dem Deckglase entkalkten, dentinfreien Schmelzschliffes die Xanthoprotein-Reaktion nachgewiesen.

---

1) C. F. BÖDECKER, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, 1905, p. 190; Bd. 25, 1908, p. 21.

Der Schmelz oder Substantia adamantina besteht zum größten Teil aus regelmäßigen, fünf- oder sechseitigen Prismen, welche mit einer feinen Kittsubstanz untereinander verbunden sind. Die Prismen sind fast ausschließlich anorganischer Natur, während die Kittsubstanz organisch ist. Der Verlauf der Prismen ist im allgemeinen ein unregelmäßig schraubenartiger; daher ist es fast unmöglich, nur Quer- oder nur Längsschnitte in einem Präparat zu zeigen.

Die Kittsubstanz, oder wie ich sie meinen Untersuchungen nach als besser benannt erachte: die Schmelzprismenscheiden, umhüllen die Prismen in ihrer ganzen Länge; und zwar besitzt jedes Prisma eine separate Scheide. Durch Ablagerung geringer Quantitäten Kalksalze in den Prismenscheiden erscheint der normale Zahnschmelz fast homogen. Wird aber ein Schmelzschliff einer schwachen Säurewirkung ausgesetzt, so lösen sich die in den Scheiden enthaltenen Salze rasch auf, und die einzelnen Prismen treten scharf differenziert hervor. Nimmt man die Entkalkung eines dünnen Schmelzschliffes unter dem Deckglase vor, so bemerkt man, wie die Prismen sich auflösen, während die Prismenscheiden unverändert bleiben. Dieses Verfahren, Schmelzschliffe unter dem Deckglase zu entkalken, ist schon oft angewandt worden, jedoch war es unmöglich, die organischen Substanzen in Gegenwart der Säure zu färben. Sobald man die Entkalkungsflüssigkeit entfernte, wurden auch die sämtlichen feinen organischen Reste des Schmelzes weggewaschen. Da jedoch diese organischen Reste so zart und durchsichtig sind, ist es schwierig, dieselben ohne Färbung zu betrachten, geschweige zu photographieren. In diesem Falle hat die Einrichtung für Mikrophotographie mit ultravioletttem Lichte gute Dienste geleistet, da bei deren Anwendung es nicht nötig ist, das Präparat zu färben. Die ultravioletten Strahlen werden in verschiedenem Maße von den verschiedenen Geweben absorbiert, so daß die fertige Photographie aussieht, als ob das Präparat gefärbt wäre. Außer Fig. 6 sind alle beiliegenden Photographien unter Benutzung dieser Einrichtung hergestellt.

Fig. 1 zeigt einen Schmelzzahnbeinschliff im ersten Stadium der Entkalkung. Das Auflösen der Kalksalze beginnt immer an der Grenze des Zahnbeins, wo, wie schon gesagt, der größere Teil der organischen Masse vorhanden ist. Die Schmelzprismen an der Zahnbeingrenze, welche in den Hohlräumen (*P.P.* der Fig. 1) vorhanden waren, sind gänzlich verschwunden; während die Prismenscheiden (*S.S.*) als dunkle Linien auftreten. Dies Präparat zeigt, daß jedes Prisma durch eine separate Scheide umhüllt wird, da jede dunkle Linie der Länge nach durch einen sehr schmalen Zwischenraum geteilt ist. Etwas weiter

von der Zahnbeingrenze entfernt, wo die Entkalkung noch nicht so weit vorgeschritten ist, sind deutliche Querstreifungen der Prismen bemerkbar, welche durch Ausläufer der organischen Prismenscheiden gebildet werden. Diese Querstreifung ist für die Entwicklung des Schmelzes von Bedeutung. Auf diese Frage möchte ich später zurückkommen, da meine Arbeit in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen ist.

Querschnitte der Schmelzscheiden sind in Fig. 2 abgebildet. Dies Präparat, sowie das in Fig. 3 ist mittels der Celloidin-Entkalkungsmethode hergestellt. Fig. 3 zeigt die Schmelzscheiden im Längsschnitt. Wie schon erwähnt, ist es schwierig, genaue Längsschnitte von den ganzen Scheiden herzustellen wegen des schraubenartigen Verlaufes der Prismen.

Außer den Schmelzscheiden sind jedoch noch zwei organische Gebilde vorhanden, die bis jetzt außer von mir nicht beschrieben worden sind <sup>1)</sup>. Diese Gebilde habe ich Schmelzlamellen und büschelförmige Fortsätze genannt. Die Schmelzlamellen sehen den Sprüngen im Schmelze sehr ähnlich und sind immer als solche aufgefaßt worden. Es sind blattartige Fortsätze organischer Substanz, die ihren Ursprung an der Zahnbeingrenze haben und durch den Schmelz bis zur Oberfläche dringen. Dieselben lassen sich auch im unentkalkten Schliff färben. Es könnte der Einwand gemacht werden, daß es sich doch nur um mit Fremdkörpern gefüllte Sprünge handelt. Um dies zu widerlegen, weise ich auf Fig. 4. Dieses Präparat wurde von einem gewöhnlichen, unter dem Deckglase entkalkten Schmelzzahnbeinschliff hergestellt. Die Kalksalze sind in diesem Präparat durch die Säureeinwirkung gänzlich entfernt, so daß man das zurückgebliebene, verschobene Gewebe nicht mehr als Schmelz erkennen kann. Das lange, dunkle, zusammenhängende Gebilde, welches senkrecht von der Oberfläche des Zahnbeins emporsteigt, ist eine dieser Schmelzlamellen. Hätte es sich nur um Fremdkörper, die sich in einem Schmelzriß festgesetzt hatten, gehandelt, so wären dieselben sicherlich durch die heftige Gasentwicklung bei der Entkalkung zerstreut. Die Schmelzscheiden konnten dieser Kraft nicht widerstehen, man bemerkt daher nur kleine zerrissene Reste dieser Gebilde in der Abbildung.

Eine Verbindung der Schmelzlamellen mit den Zahnbeinfasern ist in Fig. 5 deutlich zu erkennen.

Die büschelförmigen Fortsätze sind organische Gebilde, welche ihren Ursprung — wie die Schmelzlamellen — an der Zahnbeingrenze

1) C. F. BÜDECKER, Dental Review, April 1906.



haben. Sie durchdringen jedoch nur das innere Sechstel bis Viertel der Schmelzschicht. Im Längsschnitt haben diese Gebilde das Aussehen eines Grasbüschels, da sie von einer Stelle ausgehen und sich dann fächerförmig ausbreiten. Fig. 6, eine Abbildung eines Schmelzzahnbeinschliffes, zeigt eine Schmelzlamelle und mehrere büschelförmige Fortsätze.

Zum Schluß möchte ich noch betonen, daß der Zahnschmelz, im Gegensatz zu der üblichen Ansicht, vermöge seiner organischen Gebilde als ein lebendes Gewebe anzusehen ist. Wenn auch die Lebensfähigkeit dieses Gewebes auf einer niederen Stufe steht, so müssen doch die organischen Gebilde eine gewisse physiologische Bedeutung haben. Daß sie bei der durch Temperaturwechsel bedingten Kontraktion und Expansion eine Rolle spielen, ist wohl selbstverständlich. Ueber die weiteren Funktionen aber behalte ich mir vor, später eingehender zu berichten.

#### Erklärung der Figuren auf Tafel VI.

Fig. 1. Schmelzzahnbeinschliff im ersten Stadium der Entkalkung; mit ultravioletttem Licht aufgenommen, zeigt Schmelzprismenscheiden (S.S.) im Längsschnitt. Vergr. 750.

Fig. 2. Querschnitt der Schmelzprismenscheiden im Präparat, welches durch die Celloidin-Entkalkungsmethode hergestellt ist. Aufgenommen mit ultravioletttem Licht. Vergr. 520.

Fig. 3. Längsschnitt, dasselbe. Vergr. 520.

Fig. 4. Schmelzlamelle im entkalkten Schmelzzahnbein-Präparat; mit ultravioletttem Licht aufgenommen. Vergr. 260.

Fig. 5. Schmelzzahnbeinschliff, welcher die Verbindung einer Schmelzlamelle mit einer Zahnbeinfaser zeigt. Aufgenommen mit ultravioletttem Licht. Vergr. 520.

Fig. 6. Schmelzzahnbeinschliff eines Milchzahnes, welcher eine Schmelzlamelle und mehrere büschelförmige Fortsätze zeigt; mit weißem Licht aufgenommen. Vergr. 70.

Nachdruck verboten.

### Ein Beitrag zur Kenntnis der Hautdrüsen (Giftdrüsen) einiger Fische.

Von stud. med. EUGEN PAWLOWSKY.

(Aus dem zoologischen Laboratorium der Militär-medizinischen Akademie in St. Petersburg.)

Mit 6 Abbildungen.

Mit der Fortsetzung meiner Studien über den Bau der mehrzelligen Hautdrüsen bei den Fischen (10, 11) beschäftigt, war es mir leider nicht möglich, gut konserviertes Material zu erhalten, aus welchem Grunde ich in die Notwendigkeit versetzt wurde, mich mit dem in unserem Museum vorhandenen Spiritusmaterial zu begnügen; ich konnte mir daher nur die bescheidene Aufgabe stellen, die Anwesenheit oder das Fehlen der betreffenden Drüsen bei den einzelnen Arten









Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

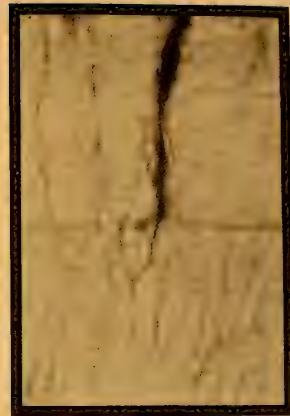


Fig. 5.

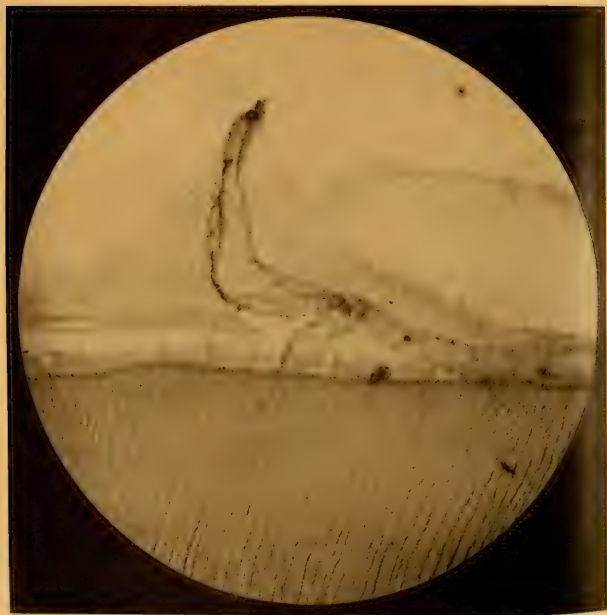


Fig. 4.



Fig. 6.



festzustellen, sowie klarzulegen, nach welchem Typus diese Drüsen gebaut sind. Naturgemäß ist die Konservierung der für die Aufbewahrung in Museen bestimmten Fische eine zu grobe, allein die Erfahrung hat bewiesen, daß auch an derartigem ungenügenden Material verschiedene Fragen beantwortet werden konnten, ohne feinere Details in Betracht zu ziehen. Die von mir erzielten Resultate tragen den Charakter einer vorläufigen Mitteilung, bis es mir gelungen sein wird, frisches und gut konserviertes Material zu erhalten.

### Fam. Scorpaenidae.

#### Gen. *Sebastes*.

#### *Sebastes norvegicus* (Murmarküste).

Unter den Scorpaenidae sind die meisten Gattungen (*Synanceia*, *Scorpaena*, *Pelor*, *Pterois*) mit Giftdrüsen versehen, weshalb es von Interesse war, eine der großen Gattungen der genannten Familie, und zwar *Sebastes* aus dem Eismeere, auf solche Drüsen hin zu untersuchen.

Was das Vorhandensein von Giftdrüsen bei *Sebastes* betrifft, so finden sich in der einschlägigen Literatur nur Angaben negativer Natur. So schreibt BOTTARD (1) folgendes: „Les Sébastes, qui représentent les Scorpènes dans les mers du Nord, sont dépourvus d'organes à venin“ (l. c. p. 176).

Mir stand ein großes Exemplar von *Sebastes norvegicus* von der Murmarküste zur Verfügung. Der Erhaltungszustand der Flossen, namentlich aber der Epidermis, war ein recht schlechter, indem fast alle Flossenstrahlen von Haut entblößt waren, so daß es nicht einmal möglich war, ein gewöhnliches Präparat eines Querschnittes von einem entkalkten Flossenstachel mit allen denselben umgebenden Geweben anzufertigen. Ich mußte mich daher darauf beschränken, nach dem Vorhandensein von Rinnen an den Flossenstrahlen zu forschen. Solcher Rinnen fanden sich je zwei in dem oberen Teile der vorderen-seitlichen Oberfläche eines jeden Strahles der ersten Rückenflosse, des ersten Strahles der zweiten Rückenflosse, der drei ersten Strahlen der Analflosse, sowie auf dem ersten Strahle der Bauchflosse. In einigen Rinnen waren die spindelförmigen weißlichen Gebilde (Drüsen) erhalten geblieben; diese konnten mit Nadeln herauspräpariert und nach der üblichen Einbettung in Paraffin (nach Cedernöl) in Schnitte zerlegt und mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt werden.

Auf den Schnitten konnte das Vorhandensein zweier Arten von Zellelementen festgestellt werden: 1) von großen, verschieden konturierten Drüsenzellen (Fig. 1 *DZ*) und 2) von flachen Zellen, welche



überall zwischen den Drüsenzellen verlaufen, diese voneinander abgrenzen und eine Art von Kapseln für dieselben bilden (Fig. 1 *Stz*). Letztere Zellen sind wegen der Rolle, welche sie in der Drüse spielen, als Stützzellen zu bezeichnen. An einigen Stellen sind dieselben verdickt und besitzen ein abweichendes Aussehen (Fig. 1 *Stz* oben), doch kann ihre Uebereinstimmung mit den typischen Stützzellen durch



Fig. 1. Ein Längsschnitt (tangential) einer giftigen Drüse von *Sebastes norvegicus*. Zeiß Ob. DD, Okul. 1. Alkohol, Hämatoxylin, Eosin. *Dz* Drüsenzellen. *Stz* Stützzellen. *Stz* (oben) verdickte Stützzellen. Halbschematisch.

die Aufrechterhaltung der topographischen Beziehungen festgestellt werden.

Die Drüsenzellen besitzen einen kleinen Kern; aus ihrem Körper werden häufig Kügelchen (Tropfen) protoplasmatischen Charakters ausgeschieden (Bestandteile des Sekretes der ganzen Drüse), oder aber ganze Zellen unterliegen einem körnigen Zerfall, wobei die Stützzellen zerrissen werden, worauf das Sekret durch den auf diese Weise gebildeten unechten Ausführgang aus der Drüse in die Rinne des betreffenden Stachels oder Strahles gelangt und von hier in die durch den Stachel verursachte Wunde fließt.

Die Stützzellen dienen augenscheinlich als Elemente für die Neubildung von neuen Drüsenzellen zum Ersatz für die gänzlich zerfallenen alten, allein es ist mir infolge des ungenügenden Erhaltungszustandes des Materials nicht gelungen, diesen Vorgang in seinen Einzelheiten zu verfolgen. Man kann sich nur ganz allgemein dahin aussprechen, daß dieser Prozeß hier nach dem gleichen Prinzip verläuft, wie bei *Scorpaena* (11).

Im allgemeinen sind die Drüsen bei *Sebastes* nach dem gleichen Plane gebaut, wie bei *Scorpaena* und *Trachinus* (10, 11, 17).

*Sebastodes ciliatus* (Subgen. *Sebastodes*,  
nördliches Japanisches Meer).

Das Vorhandensein mehrzelliger Hautdrüsen bei *Sebastes norvegicus* ließ erwarten, daß sich solche Drüsen auch bei *Sebastodes ciliatus* finden

würden, allein diese Annahme bestätigte sich nicht. Bei den zwei von mir untersuchten Exemplaren fanden sich weder Rinnen an den Flossenstrahlen noch auch die Drüsen selbst, ein Befund, welcher in der Hinsicht Beachtung verdient, daß zwei einander in systematischer Beziehung sehr nahestehende Arten in ihrem anatomischen Bau beträchtliche Unterschiede aufweisen, und zwar in dem Vorhandensein oder Fehlen von mehrzelligen Drüsen an den Flossen.

Gen. Pelor.

*Pelor japonicum.*

Für die Gattung Pelor sind Giftdrüsen von BOTTARD erstmals bei Pelor filamentosum festgestellt worden. Ihre Beschreibung ist sehr kurz gehalten: „L'appareil à venin des Pélors, comme celui des Scorpènes et des Ptérois, siège aux nageoires dorsales. La structure des amas glandulaires est la même chez tous ces poissons“ (l. c. p. 169). COUTIÈRE (4) vermutete das Vorhandensein von Drüsen auch bei anderen Arten der Gattung Pelor. So zählt er in seiner Tabelle auf p. 12 folgende Arten auf: *P. japonicum*, *P. obscurum*, *P. maculatum*.

Die Untersuchung eines Exemplars von Pelor japonicum, dessen Bestimmung Herr L. BERG in liebenswürdiger Weise für mich übernahm, bestätigte die Vermutung von COUTIÈRE: in den stehenden Strahlen der Rückenflosse liegen in entsprechenden Rinnen stark entwickelte Giftdrüsen zu je zwei an jedem Strahl.

In Anbetracht des Umstandes, daß der Bau der Giftdrüsen von Scorpaena, mit denen die Drüsen von Pelor verglichen werden, bei BOTTARD (1) nicht ganz richtig dargestellt ist (SACCHI, 15, 16, und PAWLOWSKY, 10, 11), will ich hier die Beschreibung ihres Baues bei *P. japonicum* mitteilen.

Gleich Scorpaena, Trachinus und Sebastes besitzt auch Pelor Giftdrüsen, welche sowohl aus Drüsenzellen wie auch aus Stützzellen zusammengesetzt sind (Fig. 2 u. 3 *DZ* u. *Stz*). Auffallend sind hier die überaus großen Drüsenzellen, deren Länge die Höhe der ganzen Epidermis um das 10—12-fache übertrifft, obgleich diese letztere aus 3 bis 4 Zellschichten aufgebaut ist (Fig. 3 *Ep*, *DZ*). Die durch Stützzellen voneinander getrennten Drüsenzellen liegen dicht aneinander, wobei sie mit ihrer Längsachse nach dem vorderen-äußeren Bezirk der Drüsenoberfläche gerichtet sind. Ein eigentlicher Ausführungsgang ist nicht vorhanden. Diese Tatsache gilt für die Drüsen von Scorpaena, Trachinus, Sebastes und Pelor. Bei der Sekretion erfolgt stets ein und derselbe Prozeß des Zerfalles von Drüsenzellen in Sekretkörner (Fig. 3 *s*) und des Zerreißen von Stützzellen, wodurch die von denselben gebildeten

Kammern miteinander in Verbindung kommen. Diese beiden Vorgänge verursachen gemeinschaftlich die Entstehung eines unechten Ausführ-

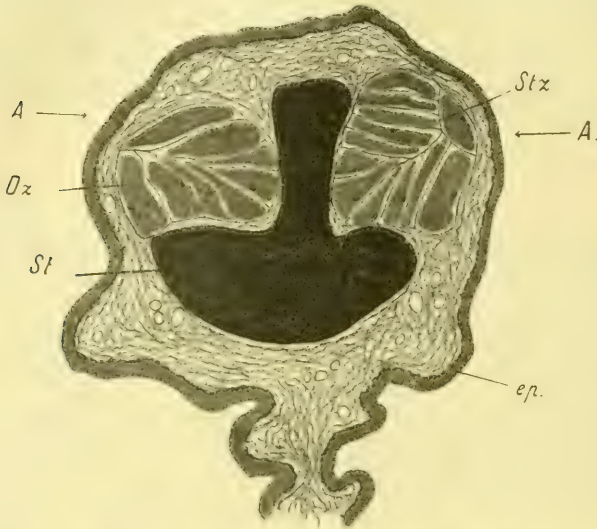


Fig. 2. Ein Querschnitt des Rückenflossenstrahles mit Giftdrüsen von *Pelor japonicum*. Alkohol, Hämatoxylin, Eosin. Zeiß Ob. AA, Okul. 2. *Dz* Drüsenzellen. *Stz* Stützzellen. *Ep* Epidermis. *St* Flossenstrahl. Halbschematisch.

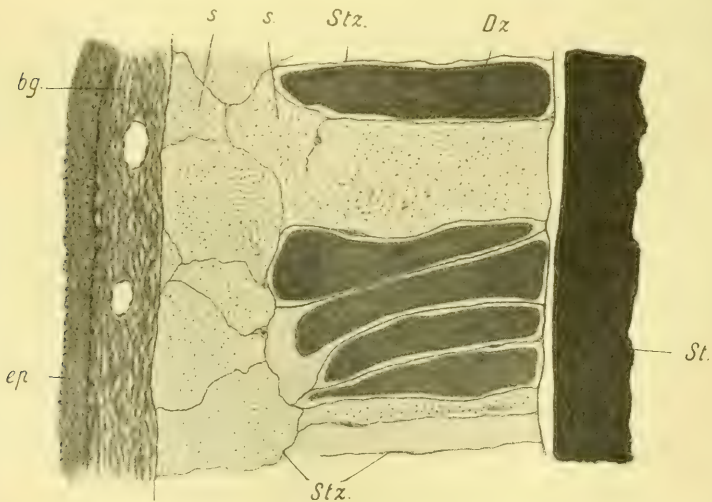


Fig. 3. Ein Teil eines Längsschnittes durch einen Rückenflossenstrahl von *Pelor japonicum*, nach der Linie A—A der Fig. 2. Zeiß Ob. DD, Okul. 1. *Bg* Bindegewebe. *Dz* Drüsenzellen. *Ep* Epidermis. *S* Sekret der giftigen Drüse. *St* Flossenstrahl. *Stz* Stützzellen. Halbschematisch.



ganges in der Drüse, welcher ad hoc gebildet wird, d. h. nur für die betreffende Sekretionsperiode, und dessen Größe von dem Umfang dieser letzteren abhängt. Nach einem Ruhestadium können die zerfallenen Zellen durch neugebildete ersetzt werden, worauf die Drüse wiederum aus dicht aneinanderliegenden Zellen gebildet erscheint.

**Fam. Theutidae.**

**Gen. Acanthurus.**

**Acanthurus triostegus.**

Acanthurus triostegus, ein kleiner Fisch aus dem Stillen Ocean, ist, abgesehen von den gewöhnlichen stechenden Flossenstrahlen, noch mit zwei umlegbaren Stacheln bewaffnet, welche seitlich an der Basis des Schwanzes sitzen. Die Eingeborenen fürchten die Schläge mit diesen Stacheln, weil sie Schmerz verursachen und die von den Stacheln beigebrachten Wunden nur sehr langsam heilen. BOTTARD (1) untersuchte Amphacanthus sutor und Amphacanthus luridus. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen bestehen in folgendem: „Chez les deux espèces d'Amphacanthes de la Réunion, il existe un appareil à venin, qui siège aux nageoires dorsales et anales. Les épines de ces nageoires . . . . . sont creuses de deux cannelures, au fond desquelles se trouvent des amas glandulaires. Les cellules sont semblables à celles des Scorpènes et des Ptéroïs . . . . La lancette des Acanthures et l'arme du Nason n'ont point d'appareil à venin à leur base“ (l. c. p. 171).

COUTIÈRE hegt keinen Zweifel daran, daß derartige Drüsen auch bei den Amphacanthus nahestehenden Gattungen Acanthurus und Nason vorhanden sind (l. c. p. 11—12).

Die Untersuchung aller Stacheln von Acanthurus triostegus ergab ein negatives Resultat. Es konnten keine Giftdrüsen nachgewiesen werden; ebenso fanden sich keine Rinnen an den Stacheln, mit Ausnahme einer Andeutung von solchen an dem Stachel der Bauchflosse.

**Fam. Cottidae.**

**Gen. Blepsias.**

**Blepsias cirrhosus.**

Blepsias cirrhosus (ein junges Exemplar von Mauka, Westufer von Sachalin) wurde hauptsächlich aus dem Grunde von mir untersucht, weil unter dessen Synonymen der Name Trachinus cirrhosus (PALLAS) figurirt. Auch hier konnten keine Giftdrüsen an den Stachelstrahlen der Flossen nachgewiesen werden.



## Fam. Muraenidae.

## Gen. Muraena.

*Muraena helena*.

Bei *Muraena helena* fand BOTTARD (1) einen eigenartigen, im Gaumen angebrachten Giftapparat. „L'appareil à venin“, spricht dieser Autor, „est constitué essentiellement par une poche relativement vaste, qui peut contenir un  $1\frac{1}{2}$  centimètre cube de venin sur une Murène de la taille d'un mètre, et par trois ou quatre dents fortes, coniques, légèrement arquées, à convexité antérieure et en forme de crochets (analogie avec les crochets des serpents). La poche à venin, divisée en plusieurs coecums ou culs-de-sac, est tapissée de cellules à sécrétion. Les dents ne sont creusées d'un canal central, et le venin s'écoule entre elles et la muqueuse palatine, qui leur forme une gaine. Celle-ci est ramenée à la base des dents pendant leur mouvement de pénétration dans les tissus“ (l. c. p. 154).

Die Arbeit von GALASSO (7) enthält nur eine Beschreibung der Schleimhaut, welche den Gaumen bedeckt, während Verf. keine Spur von dem bei BOTTARD beschriebenen Giftapparat gefunden hat.

Auch COUTIÈRE (5) widerlegte 1902 die Angaben von BOTTARD, indem er folgendes Bild von dem Bau des Gaumens gibt. Die Wölbung des Os palatinum trägt längs seiner Mittellinie 5—6 konische, mit dem Knochen gelenkig verbundene Zähne. „Il n'y a aucune solution de continuité autour des dents médianes, lesquelles ne diffèrent en aucune façon des dents latérales. La peau est naturellement traversée par les unes et les autres, mais leur base est enveloppée d'un anneau dermique plein et continu, qui empêcherait toute communication entre le dehors et une cavité existe en effet, sous forme d'espaces irréguliers creusés dans la masse du derme, mais ces espaces non seulement ne sont bordés d'aucun épithélium sécréteur, mais n'ont aucune limite précise; ce sont de simples lacunes, formées aux points où manquent les fibres conjonctives. En d'autres points, où cette charpente de fibre est au contraire très dense, on remarque des amas cellulaires de taille variable que les coupes en série font reconnaître comme des cordons anastomosés et qui rappellent tout à fait les cordons folliculaires d'un vaste ganglion dont les fibres conjonctives constitueraient la charpente“ (l. c. p. 787 bis 788).

A. PORTA (12) kann sich mit den gegen das Vorhandensein eines Giftapparates bei *Muraena* gerichteten Angaben von COUTIÈRE nicht einverstanden erklären und gibt nachstehende Beschreibung von diesem Apparat. Das Submucosagewebe des Gaumens besteht aus zwei Ab-

schnitten: „una di connetivo denso, ricca di vasi sanguigni, costituisce la tunica della mucosa, l'altra di connetivo più lasso, contenente pure capillari sanguigni e follicoli dentari, costituisce la submucosa; in questa parte appunto troviamo organi ghiandolari ai quali, io credo, spetta la funzione di secernere el veleno.

Detta ghiandola posta alla base dei denti vomeriani, occupa uno spazio di 11 mm. ( $\times 52$ ) in larghezza, e sbocca fra il dente e la guaina formata dalla mucosa palatina; è costituita da lobi e da condotto escretore ed ha la comune struttura delle ghiandole mucose“ (l. c. p. 238).

Allein die Anwendung gewisser Farbstoffe, wie Mucihämatoïn, Mucikarmin und Thionin, lieferte den Nachweis, daß wir es hier nicht mit einer Schleimdrüse zu tun haben.

Nach PORTA sind die Drüsen von Muraena den Intermaxillardrüsen (Internasaldrüsen? „ghiandole intermascellari“) vieler Amphibien homolog; dieser Autor nimmt ferner an, daß die von ihm beschriebene Drüse nicht mit der von BOTTARD entdeckten Drüse homolog ist, indem letzterer Autor eine Zahnpapille für eine Drüse und das Gubernaculum dentis für deren Ausführgang angesehen habe. Endlich spricht sich PORTA dahin aus, daß GALASSO sich bei der Durchsicht seiner (PORTAS) Präparate in der Tat von dem Vorhandensein von Giftdrüsen bei Muraena überzeugt habe.

Die oben mitgeteilten Zitate aus der einschlägigen Literatur weisen auf eine völlige Unklarheit bezüglich der Frage von dem Bau, ja sogar von dem Vorhandensein oder Fehlen von Gaumendrüsen bei Muraena hin. Einerseits haben wir die kategorische Verneinung von COUTIÈRE, andererseits die positiven Angaben von BOTTARD und PORTA; leider bestätigen die Befunde der beiden letztgenannten Autoren einander nicht, indem beide von Drüsen sprechen, welche (ihrem Bau nach) untereinander ganz verschieden sind.

Die Ansicht von BOTTARD, sowie die von ihm mitgeteilten Befunde sind durch GALASSO und COUTIÈRE in genügendem Maße widerlegt worden. Es bleiben demnach nur die einander widersprechenden Angaben von COUTIÈRE und PORTA zu berücksichtigen. Eine faktische Lösung der Frage, d. h. das Konstatieren des Vorhandenseins oder Fehlens der Drüse, kann nur durch eine neuerliche spezielle Untersuchung erzielt werden. Allein schon der schroffe Widerspruch in der Frage über den Bau der Drüsen von Muraena, wie er in den Angaben von BOTTARD und PORTA zu finden ist, spricht eher zugunsten des Fehlens solcher Drüsen. Die Beschreibung von PORTA ist zu schematisch gehalten, um ein überzeugendes Bild von dem Vorhandensein und dem

Bau der Drüsen bieten zu können; die Abbildungen ergänzen die Beschreibung leider in keiner Weise.

Die Untersuchung des Gaumens von *Muraena* habe ich an frischem, mit Sublimat fixiertem Material ausführen können. Der Gaumen wurde samt seinen Knochen, den Zähnen und den dieselben umgebenden Geweben in Celloidin eingebettet, hierin mit 5-proz.  $\text{HNO}_3$  dekalziniert, in 5-proz. Lösung von  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  gehalten, mit Wasser ausgewaschen und zu Serien geschnitten. Die Serien wurden nach der Methode von

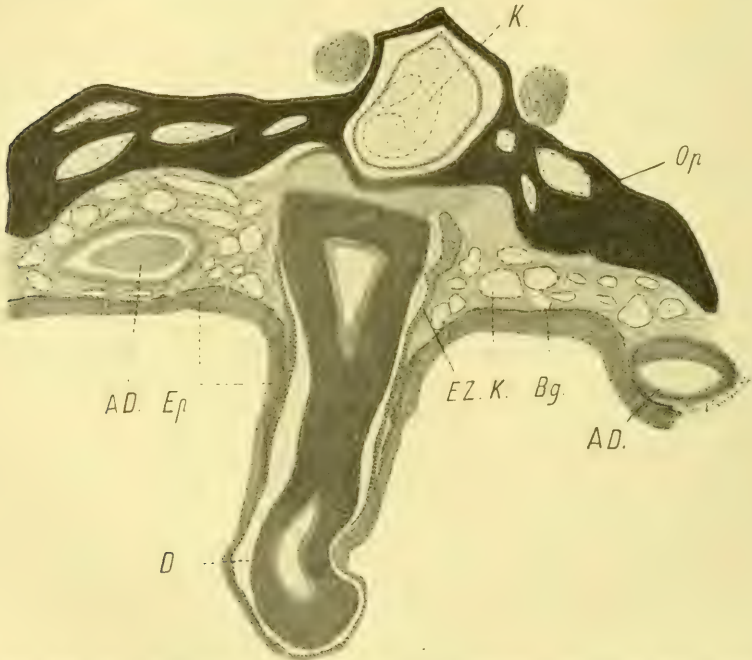


Fig. 4. Ein Frontalschnitt durch den Gaumen (Palatinum?) von *Muraena helena*. Sublimat, Hämatoxylin, Eosin. Zeiß Ob. AA, Okul. 1. AD Anlagen von Gaumenzähnen. Bg Bindegewebe. D Gaumenzahn. Ep Schleimhaut. Ez epitheliale Zahnscheide. K Kapillargefäße. Op Knochen der ethmoidalen Region des Schädels.

W. ROUBASCHKIN (14) von dem Celloidin befreit und sodann mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt.

Das Studium der so angefertigten Präparate ergab folgende Resultate.

Auf den Gaumenknochen (Fig. 4 u. 5 *Op*) liegt eine mehr oder weniger mächtige Schicht faserigen Bindegewebes, welches seinerseits von mehreren Schichten epithelialer Zellen (Schleimhaut der Mundhöhle) bedeckt ist (Fig. 4 u. 5 *Ep*, *En*). Diese Schleimhaut bildet die Scheiden



der Gaumenzähne (Fig. 4 *EZ*). Die Submucosa weist in ihrer ganzen Mächtigkeit, von der Schleimbaut bis zu den Gaumenknochen, in bezug auf den Bau des Bindegewebes ein gleichartiges Gefüge auf, so daß ich die von PORTA vorgeschlagene Einteilung derselben in zwei Schichten („tunica“ und „submucosa“) nicht für durchführbar halte. Zwischen den Fasern des Bindegewebes trifft man häufig Zahnkeime (Fig. 4 u. 5 *AD*), noch häufiger aber Blutkapillaren an, welche hier quantitativ eine ungeheure Entwicklung erreichen. Die Größe dieser Kapillaren ist äußerst verschieden, wie dies aus Fig. 4 und 5 *k* zu ersehen ist. Die Kapillaren liegen an vielen Stellen einander ganz dicht an, wobei sie voneinander nur durch ganz unbedeutende Zwischenschichten von

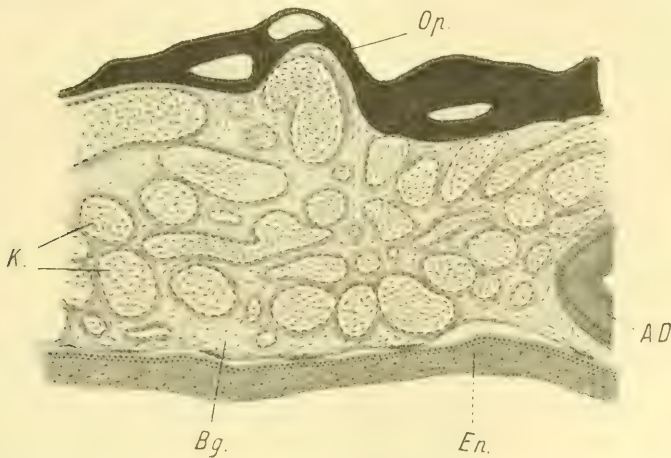


Fig. 5. Ein Teil des Frontalschnittes durch den Gaumen von *Muraena helena* bei starker Vergrößerung. Zeiß Ob. AA, Okul. 4. *AD* Anlagen von Gaumenzähnen. *Bg* Bindegewebe. *En* Schleimbaut. *K* Kapillargefäße. *Op* Knochen der ethmoidalen Region des Schädels.

Bindegewebe abgegrenzt sind. Von Drüsen konnten weder solche im Sinne BOTTARDS noch auch solche im Sinne PORTAS nachgewiesen werden, so daß wir uns der Ansicht von COURTIÈRE anschließen müssen, indem wir dessen Angaben durch den Hinweis auf Kapillaren vervollständigen, welche diejenigen primären Höhlungen im Bindegewebe ausfüllen, die sich nach der Auffassung des genannten Autors infolge Fehlens von Bindegewebsfasern gebildet haben.

Indem wir nunmehr zu den Schlußfolgerungen übergehen, welche aus den bisher erzielten Ergebnissen gezogen werden können, ist vor allem die Tatsache hervorzuheben, daß der Bau der beschriebenen



Drüsen bei *Sebastes* und *Pelor* einerseits und bei *Scorpaena* und *Trachinus* andererseits (SCHMIDT, 17; PAWLOWSKY, 10, 11) einen gemeinsamen Plan aufweist. Die auf Grund unseres bei weitem nicht musterhaft konservierten und wohl erhaltenen Materials mitgeteilten Resultate gestatten es immerhin, uns auch von der Uebereinstimmung in den Vorgängen bei der Sekretion der Drüsen bei den aufgezählten Fischen zu überzeugen, einer Uebereinstimmung, welche sich namentlich auf die Bildung eines Ausführungsganges bezieht. Letzterer bildet keinen speziellen Bestandteil der Drüse selbst, indem diese letztere während der Ruheperiode ausschließlich aus einer zusammenhängenden dichten Masse von Zellen besteht (Fig. 6 C, *a*) und nur während ihrer Tätigkeit, infolge des Zerfalles und Zerreißens von Stützzellen, ein nach Größe und Gestalt unbeständiger, zeitweiliger, unechter Ausführungsgang in der Drüse zur Ausbildung gelangt (Fig. 6 C, *b*). Die Uebereinstimmung im Bau und im Charakter der Tätigkeit gestattet uns, die Drüsen von *Sebastes* und *Pelor* zu dem Typus der kompakten mehrzelligen Drüsen zu rechnen, welchen ich in meinen vorhergehenden Arbeiten eingehend charakterisiert habe (10, 11).

Wir wollen nunmehr die Beziehungen der Giftdrüsen zu den anderen epidermalen Gebilden, welche die gleiche biologische Bedeutung besitzen können, vom morphologischen Gesichtspunkte aus betrachten.

Als den einfachsten Giftapparat bei Fischen wird man die einzelligen epidermalen Drüsen ansehen müssen, wie sie in der Epidermis der Stachelstrahlen der Flossen und der Stacheln der Deckknochen am Schädel u. a. m. auftreten (Fig. 6 A). Nach erfolgtem Stich mit diesen Stacheln kann das Sekret dieser Drüsen ohne weiteres in die verursachte Wunde gelangen und eine mehr oder weniger starke Wirkung auf den betroffenen Organismus ausüben. Allein derartige Giftapparate sind keine beständigen Gebilde, da die Zahl der Drüsenzellen in der Epidermis ein und desselben Stachels zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene sein kann. Was nun die Frage betrifft, ob diese Drüsen auch wirklich Giftdrüsen darstellen, so finden wir in der Literatur meist nur Vermutungen hierüber, und auch dies in nur wenigen Fällen. So hat sich schon CUVIER (zitiert nach BOTTARD, 1) in dem Sinne ausgesprochen, daß der die Flossenstacheln bedeckende Schleim, indem er in die von dem Stachel verursachte Wunde gelangt, die Schmerzhaftigkeit derselben vergrößert.

Allerdings haben PROCHOROFF und CAVAZZANI (nach KOBERT, 9) auf die Giftigkeit des Schleimes hingewiesen, welcher von der Haut von *Petromyzon fluviatilis* und *Petromyzon marinus* ausgeschieden wird, doch kann dieser Hinweis im gegebenen Falle nicht direkt in Betracht

gezogen werden, indem das Neunauge keine Giftapparate in dem Sinne, wie sie soeben besprochen wurden, besitzt, sondern nur dann giftig

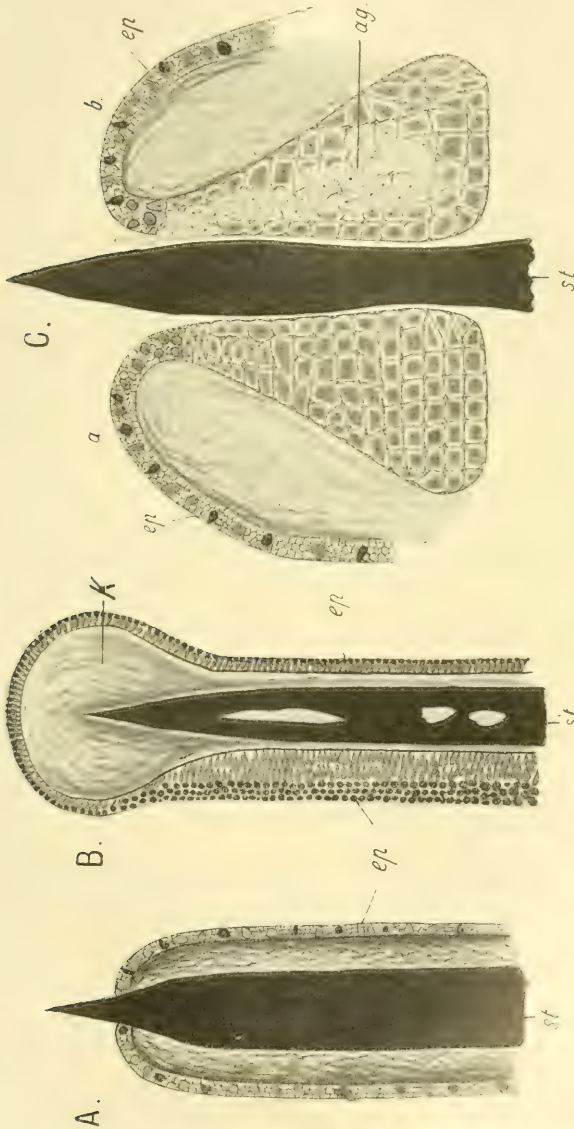


Fig. 6. Schematische Darstellung der giftigen Apparate bei den Fischen. A. Einzellige Drüsen in der Haut-epidermis, welche die stehenden Strahlen der Flosse bedeckt. B. Ein beständiger, von der Epidermis nicht differenzierter Komplex einzelliger Drüsen. Ein Längsschnitt durch den Schwanzstachel eines neugeborenen Trygon pastinacum. (Auf dem Stachel eine kleine bindegewebige „Kappe“ [K], welche sich später von dem Stachel ablöst, wodurch das Stechen ermöglicht wird.) C. Ein beständiger und von der Epidermis differenzierter Drüsenzellenkomplex. Giftige Drüsen des Operculum von *Trachinus draco*. Links (a) eine Drüse im Ruhestadium, rechts (b) in Tätigkeit, wobei in der rechten Drüse schon eine Art von falschem Ausführungsgange gebildet ist (ag). Weiß — Epidermiszellen. Grau — seröse Zellen. Schwarz — Schleimzellen. *Ep* Epidermis. *St* Stachel.

wirkt, wenn der Fisch in ungesalzenem Zustande zur Nahrung benutzt wird.

Einen mehr komplizierten Bau zeigen die von BOTTARD (1) für *Cottus scorpius*, *Cottus bubalis*, *Callionymus lyra*, *Uranoscopus scaber*

und *Uranoscopus duvalii* beschriebenen Giftapparate. Die Drüsen werden hier von zwei (epidermalen?) Taschen gebildet, welche sich in Rinnen der betreffenden Stacheln einstülpen; an der inneren Oberfläche dieser Taschen treten in der Laichperiode sekretorische Zellen auf, welche später wieder verschwinden. BOTTARD vergleicht diese Taschen mit den Drüsen von *Trachinus*.

Die von BOTTARD beschriebenen Drüsen lassen sich als unbeständige und nicht differenzierte Komplexe einzelliger Drüsen charakterisieren, welche periodisch an verschiedenen Stellen des Fischkörpers auftreten; für die endgültige Feststellung eines solchen Typus von Giftdrüsen bedarf es jedoch einer nochmaligen Untersuchung zur Prüfung der Angaben von BOTTARD, da dessen Schlußfolgerungen sich in bezug auf *Uranoscopus* nicht bestätigt haben (A. PORTA, 12) und außerdem die beschriebenen Drüsen weder als den gleichen Gebilden bei *Trachinus* nahestehend noch als mit denselben übereinstimmend angesehen werden können.

Eine höhere Organisation zeigen die Drüsen von *Trygon pastinaca*. In den tiefen Rinnen seines Schwanzstachels, dessen Stiche schmerzhafte Wunden verursachen, enthält die Epidermis eine ungeheure Menge von einzelligen Eiweißdrüsen (serösen Drüsen) und Schleimdrüsen, welche sich dadurch vor den oben erwähnten Drüsen auszeichnen, daß sie fortwährend vorhanden sind. Sie finden sich in gleicher Anzahl an dem Stachel von neugeborenen Tieren (E. PAWLOWSKY, 11), wie auch an demjenigen erwachsener Exemplare. Im gegebenen Falle kann der Giftapparat als beständig vorhandener, aber immer noch nicht von der Epidermis differenzierter Komplex einzelliger Drüsen bezeichnet werden (Fig. 6 B).

Die vollkommensten Drüsen der Fische endlich sind durch die Drüsen von *Scorpaena*, *Trachinus*, *Pelor* und *Sebastes* repräsentiert. Dieselben werden durch beständig vorhandene und scharf von der Epidermis differenzierte Komplexe (Drüsenzellen) gebildet, in denen eine gewisse Abweichung von dem Bau der übrigen Epidermis zu bemerken ist; doch ist in ihnen, wenn man sich so ausdrücken darf, der Grundgedanke dieser letzteren erhalten geblieben. So hat sich auch schon SCHMIDT (17) über die Bedeutung der Zellelemente in den Giftdrüsen von *Trachinus* in folgendem Sinne ausgesprochen: die Drüsenzellen betrachtet er als „Kolben“, die Stützzellen dagegen als zusammengepreßte epidermale Zellen. Diese Auffassung wurde auch auf die Drüsen von *Scorpaena* ausgedehnt (PAWLOWSKY, 10, 11), und zwar stellen die Giftdrüsen differenzierte Bezirke der Epidermis dar; in dieser letzteren erfolgte eine enorme Entwicklung der einzelligen



Eiweißdrüsen, durch welche die zwischen ihnen liegenden indifferenten Epidermiszellen bis zu dem Aussehen von Stützzellen zusammengepreßt wurden (Fig. 6 C). Letztere behielten indessen die Eigenschaft der Epidermiszellen bei, sich in einzellige Drüsen zu verwandeln, und dienen ihrerseits als Quelle für die Neubildung von Drüsenzellen, zum Ersatz der Zellelemente, welche die Drüse während ihrer Sekretion einbüßt (PAWLOWSKY, 11).

In meiner Arbeit habe ich die Giftdrüsen von *Scorpaena* und *Trachinus* auf den Typus der kompakten mehrzelligen Drüsen bezogen. Ich habe nunmehr noch den Beweis für diese meine Annahme zu geben, da noch eine andere Auffassung möglich wäre, daß nämlich die Drüse einem Komplex einzelliger Drüsen entspricht oder einer Hypertrophie dieser letzteren.

Die den Bestand des Komplexes ausmachenden einzelligen Drüsen stellen gleichwertige und dabei mehr oder weniger selbständige Einheiten dar, aus welchen der Komplex zusammengesetzt ist. Das Sekret solcher Drüsen ist in dem Sinne gleichartig, daß eine jede Zelle das gleiche ausscheidet wie ihre Nachbarzellen. Eine Arbeitsteilung zwischen den Zellen ist noch nicht eingetreten, sondern es besteht zwischen ihnen nur eine räumliche anatomische Verwandtschaft. Das gleiche, nur in bestimmterer Form, läßt sich auch bezüglich der Hypertrophie der Drüsen behaupten.

In den Giftdrüsen vom Typus der „kompakten“ erblicken wir einen Verlust der Selbständigkeit der Zellelemente, indem diese letzteren in irgendwelcher Weise an der Arbeit der Drüse als Ganzes Anteil nehmen. Wir können hier bereits eine gewisse Arbeitsteilung wahrnehmen: die Stützzellen spielen hauptsächlich die Rolle von Skelettbildungen und geben den Herd für die Neubildung von Drüsenzellen ab, während diese letzteren in verschiedenen Bezirken der Drüse und in verschiedenen Momenten verschiedene Bestandteile des Drüsensekrets absondern. Endlich kann eine gewisse Abhängigkeit zwischen den Drüsenzellen konstatiert werden: so kann das Sekret der tiefer liegenden Zellen nur dann nach außen treten, wenn ein Ausführgang gebildet wird, d. h. wenn die weiter nach oben liegenden Zellen einem Zerfall unterliegen.

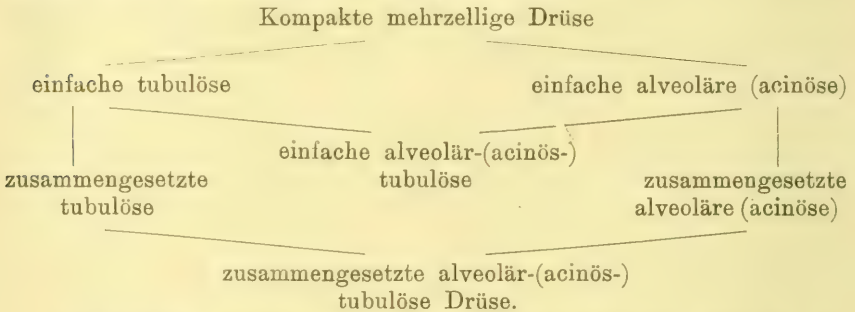
Die hier mitgeteilten Betrachtungen veranlassen uns zu der Annahme, daß die Zellelemente der Giftdrüsen ihre Selbständigkeit und ihre Unabhängigkeit voneinander einbüßen, und daß die Zellelemente einer kompakten Giftdrüse einander (wenigstens in einem gegebenen Moment) nicht einmal gleichwertig sind; geht nun die Selbständigkeit und die Gleichwertigkeit der Zellen einer Drüse verloren, so wird auch nicht mehr von einer Hypertrophie oder von einer Gruppe selbständiger



einzelliger Drüsen die Rede sein können. Wir haben es dann mit einem mehrzelligen Gebilde zu tun, welches allerdings noch niedrig organisiert ist, und zwar mit einer kompakten mehrzelligen Drüse.

Dieser Typus kann theoretisch als Ausgangspunkt für die Bildung der einfachen tubulösen oder der einfachen alveolären (acinösen) Drüse gelten. Würde sich in der Tat in den alveolären Drüsen der Flossen infolge irgendwelcher Bedingungen, ein ganz bestimmter, beständiger, durch Vererbung übertragbarer Ausführgang bilden, so würden wir eine einfache tubulöse Drüse erhalten; wenn der gleiche Prozeß in den Drüsen des Kiemendeckels vor sich gehen sollte, so würde eine einfache alveoläre (acinöse) Drüse zustande kommen.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen den mehrzelligen Drüsen werden durch nachstehendes Schema erläutert:



Es erübrigt nunmehr noch die häufig aufgeworfene Frage zu beantworten, worin die biologische Bedeutung der bei *Sebastes norvegicus* gefundenen Drüsen besteht. Ueber eine Schmerzempfindung nach dem Stich durch die Flosse von *Sebastes* finden sich in der Literatur keine Angaben. ROULE (13) teilt folgendes über die Gattung *Sebastes* (aus dem Mittelländischen Meere) mit: „Les piquants, dont ces poissons sont armés, servent plus à faciliter une défense passive qu'à favoriser l'offensive.“ Es muß überdies bemerkt werden, daß die Fischer sich in keiner Weise vor den durch die Flossenstrahlen von *Sebastes* verursachten Stichen fürchten. Aus diesen mehr als dürftigen Angaben wird man den Schluß ziehen können, daß der Stich entweder ganz schmerzlos ist, oder aber daß seine Wirkung nur ganz unbedeutend sein kann, da derselben keine Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Faßt man den Begriff der „Giftigkeit“ irgendeines Tieres in dem Sinne auf, in welchem er aufgekommen und in den Gebrauch übergegangen ist, so wird sich dieser Begriff als zu eng begrenzt erweisen, indem er vorzugsweise die Wirkung des Tieres auf den Menschen umfaßt. Und von diesem eng begrenzten Gesichtspunkte betrachtet, ist

Sebastes für den Menschen nicht giftig, und auch seine Giftdrüsen können nicht als giftig gelten.

Allein in der Biologie muß der Begriff der „Giftigkeit“ in einem weiteren Sinne aufgefaßt werden, und zwar mit Berücksichtigung der Wirkung des betreffenden Tieres auf andere Tiere, in deren Gesellschaft ersteres in ein und demselben Medium lebt, d. h. auf seine Konkurrenten im Kampfe des Lebens. Ist doch die Entstehung der Organe und die Veränderung ihrer Funktionen das Ergebnis der natürlichen Auslese, des Ueberlebens der am besten angepaßten Individuen in dem betreffenden Medium. Fassen wir einen konkreten Fall ins Auge, und zwar eben die Giftdrüsen der Fische, so werden wir annehmen können, daß die Auslese der Drüsen selbst und der giftigen Eigenschaften ihres Sekretes vor allem darauf gerichtet war, einen Vorzug der betreffenden Individuen in der angegebenen Richtung über die in dem gleichen Medium lebenden Organismen herauszuarbeiten oder zu erwerben.

Vom biologischen Gesichtspunkte ausgehend, wird man von der Giftigkeit des Drüsensekretes der Fische vor allem mit Bezugnahme auf die Bewohner des Wassers reden müssen. Diese letztere Frage kann nur auf experimentellem Wege beantwortet werden und ist in der einschlägigen Literatur nur sehr wenig berücksichtigt worden. So kennen wir die Versuche von BOTTARD (1) und GRESSIN (8) über die Wirkung des Giftes von Trachinus, durch welches Karauschen getötet wurden, die Versuche von BRIOT (2), welcher die hochgradige Giftigkeit des Sekretes der Drüse auf dem Kiemendeckel von Trachinus im Vergleich mit den Drüsen der Rückenflosse des gleichen Fisches an Stichlingen nachgewiesen hat. Allein für Sebastes liegen nicht einmal derartige Angaben vor; für die Beurteilung der biologischen Bedeutung seiner Drüsen sind wir daher ausschließlich auf die Ähnlichkeit von deren Bau und Funktion mit dem Bau und der Funktion der Drüsen von Scorpaena, Trachinus u. a. m. angewiesen. Auf Grund der anatomischen Analogie werden wir aber auch eine biologische Analogie voraussetzen können.

Was nun die Wirkung des Drüsengiftes gewisser Fische auf den Menschen und auf verschiedene andere Tiere betrifft (BOTTARD, 1; COUTIÈRE, 4; KOBERT, 9; CALMETTE, 3; FAUST, 6), so haben wir es in solchen Fällen mit einer (zufälligen?) Ausbreitung der „biologischen Giftigkeit“ auf die Bewohner eines anderen Mediums als das Wasser zu tun.

Indem ich meine Mitteilungen schließe, halte ich es für meine Pflicht, dem Zoologischen Museum der Kais. Akademie der Wissenschaften, von welchem ich Exemplare von Sebastodes, Acanthurus und

Blepsias zur Untersuchung erhalten habe, sowie der Biologischen Station zu Villafranca, welche mir gut konserviertes Material von *Muraena* übersandte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

St. Petersburg, 15. (28.) Dezember 1908.

(Eingegangen am 4. März 1909.)

#### Literatur.

- 1) BOTTARD, A., Les poissons venimeux. Contribution à l'Hygiène navale, Paris 1889.
- 2) BRIOT, Différence d'action venimeuse des épines dorsales et des épines operculaires de la vive. Compt. rend. hebdom. de Séances et Mém. de la Soc. de Biol., T. 55, p. 623—624.
- 3) CALMETTE, A., Les venins. Les animaux venimeux et la sérothérapie antivenimeuse, Paris 1907.
- 4) COUTIERE, H., Poissons venimeux et poissons vénéneux, Paris 1899.
- 5) —, Sur la non-existence d'un appareil à venin chez la Murène Hé-lène. Compt. rend. hebdom. de Séances et Mém. de la Soc. de Biol., T. 54, 1902, p. 787.
- 6) FAUST, Die tierischen Gifte, Braunschweig 1906.
- 7) GALASSO, F., Anatomia macro- e microscopica della mucosa palatina di *Muraena helena* L., con speciale riguardo alla questione dell'apparecchio velenifero, Catanzaro 1901.
- 8) GRESSIN, L., Contributions à l'étude de l'appareil à venin chez les poissons du genre „vive“. Thèse de Paris, 1889.
- 9) KOBERT, R., Ueber Giftfische und Fischgifte, Stuttgart 1905.
- 10) PAWLOWSKY, E., Zur Kenntnis der Giftdrüsen von *Scorpaena porcus* und *Trachinus draco*. Trav. d. l. Soc. Imp. d. Natur. d. St. Pétersbourg, T. 37, 1906, Fasc. 1, No. 7—8.
- 11) —, Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen. Ibid., T. 38, 1907, Fasc. 1.
- 12) PORTA, A., Ricerche anatomiche sull'apparecchio velenifero di alcuni pesci. Anat. Anz., Bd. 26, 1905.
- 13) ROULE, L., Notes ichthyologiques. Les Scorpénides de la Méditerranée. Arch. d. Zool. expér., Not. et Rev., T. 6, 1907, p. 14.
- 14) RUBASCHKIN, W., Eine neue Methode zur Herstellung von Celloidinserien. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- 15) SACCHI, M., Sulla struttura degli organi del veleno della *Scorpaena*. I. Spine della pinne pari. Boll. dei Mus. Zool. Anat. comp. Univ. Genova, 1895, No. 30.
- 16) —, Sulla struttura degli organi del veleno della *Scorpaena*. II. Spine delle pinne pari. Ibid., No. 36.
- 17) SCHMIDT, F. T., Om Fjoersingens Stik og Giftredskaber. Nord. med. Arkiv, Vol. 6, 1874, No. 2.



Nachdruck verboten.

**On the efferent Ducts of the Testis in *Chimaera monstrosa*.**

By Prof. W. N. PARKER, Ph. D., and T. H. BURLEND, M. A., B. Sc.,  
University College, Cardiff.

With 4 Figures.

Within the last few years additions to our knowledge of the anatomy of the urinogenital organs in the Holocephali have been made by MAZZA<sup>1)</sup> and by REDEKE<sup>2)</sup>, but neither of these observers was able to satisfactorily elucidate the problem, left unsolved by LEYDIG and HYRTL, as to the manner in which the sperms reached the spermiduct from the testis. In 1851 LEYDIG<sup>3)</sup> described and figured a series of fine ducts arising from the testicular vesicles and uniting to form a smaller number of anastomosing "vasa efferentia", which pass through the peritoneal fold extending between the testis and "epididymis" (Nebenhoden) or anterior coiled portion of the spermiduct; but he was apparently unable to follow their further course. HYRTL<sup>4)</sup>, in 1853, gave an account of these anastomosing canals, which he described as opening into a space between the two lamellae of the mesorchium, but he could not definitely determine whether this space communicated with the epididymis, or whether it was merely a lymph-sinus: he, however, inclined to LEYDIG's view, that the canals were true efferent ducts of the testis. The manner in which the epididymis is bent backwards, so as to rest on "LEYDIG's gland" (= non-renal portion of the mesonephros), is referred to, but HYRTL could not recognise any connexion between the vasa efferentia and epididymis.

In *Callorhynchus*, vasa efferentia are described by PARKER and

1) Atti d. Soc. di Sci. nat. e geogr., 1895, and Atti Soc. Ligustica, 1895.

2) Urogenitaalsyst. der Selachiers en Holocephalen. Acad. Proefschr. Amsterdam, 1898; and Tijdschr. d. Nederl. Dierkund. Vereeniging. 1899.

3) Zur Anatomie und Histologie der *Chimaera monstrosa*. MÖLLER's Arch., 1851.

4) Ueber weibliche Oviducte bei männlichen Chimären und eine männliche Vesicula seminalis bei Weibchen. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften, 1853.



HASWELL<sup>1)</sup> as passing into the "immense epididymes", but they are not indicated in the accompanying figure (Fig. 804). We have been unable to procure a copy of MAZZA's contribution to the subject, for an abstract of which we are indebted to Professor WIEDERSHEIM.

REDEKE refers in a note to MAZZA's conclusions which are, that the testis and epididymis are not directly connected with one another, and that the sperms appear to pass into a section of the body-cavity, thence reaching the vas deferens by means of canals (? mesonephric tubules). REDEKE owns that he was unable to ascertain how the sperms reached the spermiduct, and that he could not with certainty distinguish a sexual portion of the kidney such as is described in Selachians. BASHFORD DEAN<sup>2)</sup> also apparently believes in the absence of a "Geschlechtsniere".

We have not been able to find any other references to this special point in the urinogenital organs of Chimaeroids except in the 3rd English Edition of WIEDERSHEIM's "Comparative Anatomy"<sup>3)</sup>, the statements in which, on pp. 454 and 465, are based upon REDEKE's work.

For the specimens on which our observations were made, we are indebted to Mr. J. J. NEALE of Cardiff. We have found considerable difficulty in procuring Chimaera in a sufficiently good state of preservation for our purposes, but Mr. NEALE was kind enough to obtain several specimens for us, both male and female, caught in May and October 1908, in deep water below 120 fathoms off the south-west coast of Ireland: — these were put in ice as soon as caught, and in one adult male the sperms were still moving in the seminal vesicle when we received the fish.

After examining the urinogenital organs in situ and then removing them from the body, they were preserved in various ways: — corrosive sublimate, formalin, and alcohol. When we had made out as much as possible by dissection, serial sections were cut in various planes, and it was only by this method that we were able to follow the further course of the very fine efferent ducts. In order to check our results, we constructed a rough clay model of the regions sectioned.

1) Text-Book of Zoology, Vol. 2, p. 179, London 1897. A paper on Callorhynchus by EDMUND C. HOBSON, M. D., in the Tasmanian Journal of Nat. Science (Agriculture, Statistics etc.), Vol. 1, 1842, throws no light on this point.

2) BASHFORD DEAN, Chimaeroid Fishes and their Development. Carnegie Institute of Washington, 1906.

3) WIEDERSHEIM and PARKER, Comparative Anatomy of Vertebrates, London 1907.

The term "epididymis" is a very unsatisfactory one and should no longer be used, as it is necessary to distinguish clearly between the coiled anterior end of the spermiduct (= vas deferens, Wolffian duct, mesonephric duct) and the so-called sexual portion (anterior portion or "cranial zone") of the mesonephros of Plagiostomes.

Two portions of the mesonephros can be plainly distinguished, the function of the anterior of which ("LEYDIG's gland") is apparently to secrete the substance by which the sperms are bound together in the spermiduct to form „spermatophores". The greater part of this portion consists of small glandular tubules, without Malpighian bodies; but in addition to these, larger segmentally arranged tubules are present; — these open into the spermiduct (Figs. 2 and 3). The posterior portion ("caudal zone") serves as the functional kidney: it possesses numerous Malpighian bodies and is provided with special ureters. The whole of the mesonephros is segmented.

The bean-shaped testis is suspended by a mesorchium in which blood-vessels and the fine efferent ducts run. The peritoneum is folded on the dorsal surface of the testis between a pyramidal area in the centre of

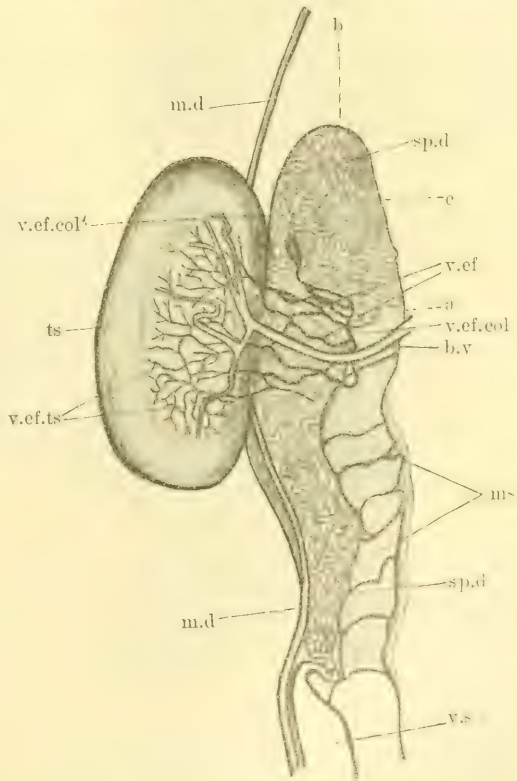


Fig. 1. Right testis with anterior end of mesonephros and spermiduct. Ventral aspect ( $\times 1$ ). *a, b, c* Regions through which sections are drawn in Figs. 2—4. *b.v.* blood vessel; *m.d.* Müllerian duct; *ms.* mesonephros ("LEYDIG's gland"); *sp.d.* spermiduct; *ts.* testis; *v.ef.* efferent ducts of testis; *v.ef.ts.* network of efferent ducts on testis; *v.ef.col.* longitudinal collector of efferent ducts; *v.ef.col'* region at which the collector becomes continuous with the spermiduct; *vs.* seminal vesicle.

this region and its inner border, and a space is thus enclosed between testis and peritoneum. The ventral surface of the fresh testis presents two well-marked regions, — a green medullary, and a white cortical

area: in testes preserved in formalin very minute superficial ducts, forming a network in the green region and containing sperms, can be distinguished by the aid of a lens, and these unite to form the efferent ducts.

Arising from the inner border of the testis a network of vasa efferentia (or better, ductuli efferentes) can be made out even with the naked eye (Fig. 1): by tracing these in serial sections we were able to distinguish six of these ducts passing in the peritoneum, ventral to the spermiduct (Fig. 2), as far as the region in which the coiled anterior mass of the spermiduct and the mesonephros abut against one another. Here they all unite to form a larger duct which extends forwards longitudinally and enters the complicated coil of the

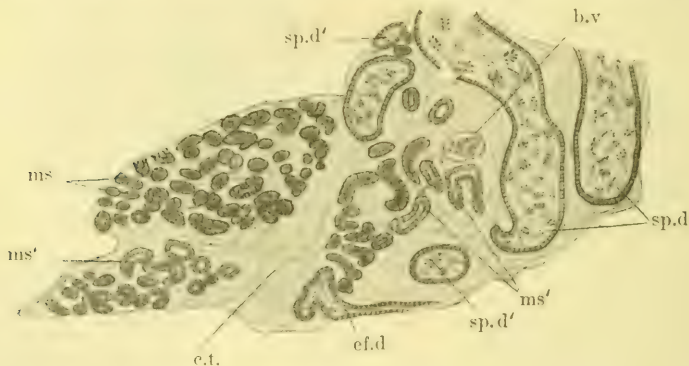


Fig. 2. Transverse section through region indicated by *a* in Fig. 1 ( $\times$  about 13). *b.v.* blood-vessel; *c.t.* connective tissue; *ef.d.* efferent duct, cut longitudinally; *ms.* mesonephric tubules; *ms'* ducts of mesonephric tubules which open into spermiduct; *sp.d.* spermiduct containing spermatophores; *sp.d'* part of the spermiduct containing loose sperms, intermediate between the longitudinal collector and *sp.d.*

spermiduct, first apparently bifurcating and the two branches again uniting (Fig. 1). Free sperms could be recognised in the efferent ducts and in the longitudinal collecting duct (Figs. 1 and 3), the further course of which latter we traced through a long series of sections. There is no doubt that the longitudinal collector becomes actually continuous with the spermiduct, and that there is no connexion between the efferent ducts and the mesonephric tubules<sup>1)</sup> (Fig. 4).

1) We have not made a special examination of sections of this region in Plagiostomes, but it may be here stated that in *Scyllium canicula* some of the posterior efferent ducts end blindly in the adult, and that in certain forms (e. g. *Mustelus* and *Rajidae*) there is said to be a single efferent duct and a single segment of the "cranial zone" (REDEKE).



It appears therefore, that the efferent ducts, which are doubtless, as in Plagiostomes, derivatives of certain of the embryonic mesonephric tubules, have become completely emancipated from the main body of the mesonephros, and that probably one of them only, serving as a collector, remains in connexion with the spermiduct (Figs. 1 and 3).

From the embryological point of view there is, therefore, a representative of a "Geschlechtsniere", but the actual mesonephros of the adult does not include a sexual portion ("cranial zone") as is

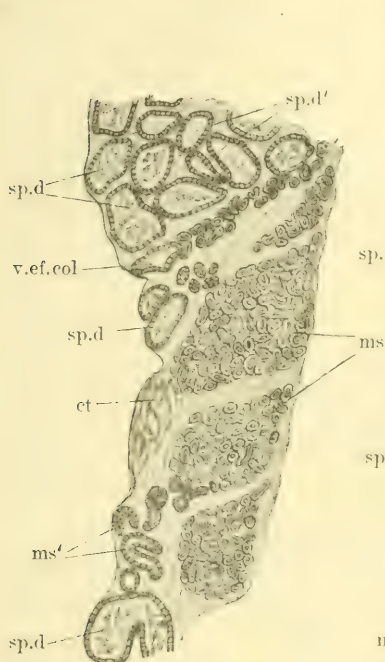


Fig. 3.

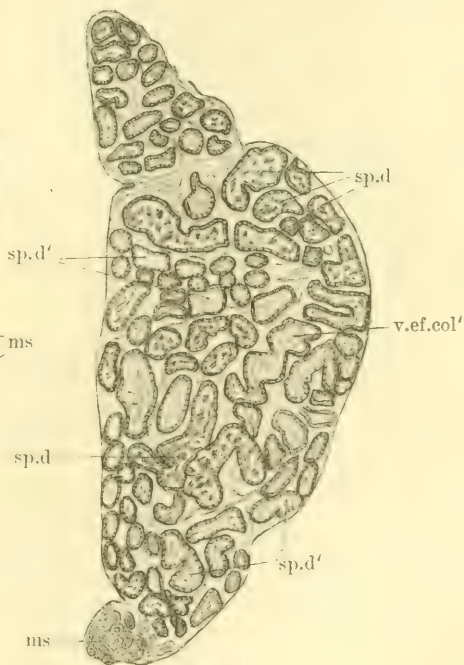


Fig. 4.

Fig. 3. Longitudinal vertical section through region *a* in plane *b* of Fig. 1 (X about 10). *ct.* connective tissue; *ms.* mesonephric tubules; *ms'.* ducts of mesonephric tubules which open into spermiduct; *sp.d.* spermiduct containing spermatophores; *sp.d'.* spermiduct containing loose sperms; *v.ef.col.* longitudinal collector of efferent ducts.

Fig. 4. Transverse section in region *c* of Fig. 1 (X about 6). *ms.* mesonephric tubules; *sp.d.* spermiduct containing spermatophores; *sp.d'.* spermiduct containing loose sperms; *v.ef.col'.* region at which the collector becomes continuous with the spermiduct.

usually the case in adult Plagiostomes. It must however be borne in mind that most of the observations on the mesonephros of Selachians have been made on embryonic material, and that the later stages have not in all cases been followed<sup>1)</sup>.

1) In connexion with the contradictory statements relating to the vasa efferentia in *Pristiurus* by SEMPER, "Das Urogenitalsystem der

Free sperms are found in the coiled part of the spermiduct for some distance — in fact up to the point at which the ducts from the mesonephros enter it: from this point onwards spermatophores are present. As the spermatophores are broken down in the posterior region of the spermiduct, it seems probable that the secretion of LEYDIG's gland consists of a substance which serves to preserve the vitality of the sperms.

In the enlarged lower end of the spermiduct (vesicula seminalis), which is divided up by transverse partitions, a greenish jelly is found which surrounds the spermatophores and possibly helps to dissolve them: free sperms are found at its posterior end and in the urinogenital sinus. In some rough notes in our possession on a dissection of *Callorhynchus*, made by the late Professor T. JEFFERY PARKER in 1891, are some statements which bear out this view. On placing some of the contents of the seminal vesicle in water he found that the jelly was soluble with much frothing, and that the sperms were left free: he also states that jelly containing active sperms was present in the urinogenital sinus.

We hope to add further details in a subsequent paper, in which we propose to deal with the whole urinogenital apparatus of both sexes, several interesting points in connexion with which (and also with the mesonephros of Plagiostomes) have presented themselves in the course of our investigations.

February 27th 1909.

Postscript. Since this paper was written, we have referred to BORCEA's important monograph, in which both the anatomy and embryology of the parts in question are described in numerous Plagiostomes ("Recherches sur le système uro-genital des Elasmobranches", *Archives de Zool. exp. et gén.*, Série 4, Tome 4, 1906). BORCEA states that the longitudinal canal of the epididymis is present in most adult Plagiostomes and is in relation with the tubules of this organ; but that "chez les Raies le premier canal segmentaire forme directement le vaisseau efferent, sans transformation préalable en rein et se continue directement avec la partie initiale du canal de LEYDIG" (p. 343).

Plagiostomen" etc., *Arb. aus dem Zool.-zoot. Inst. in Würzburg*, Bd. 2, 1875), RABL remarks: — "Möglicherweise gehen übrigens noch einige Kanälchen des proximalen Endes der Urniere in späteren Stadien beim Männchen zu grunde" ("Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier", *Morphol. Jahrb.*, Bd. 24, 1896, p. 746).

Abgeschlossen am 16. April 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

❧ 6. Mai 1909. ❧

No. 15.

INHALT. Aufsätze. **R. H. Stamm**, Ueber die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. Mit 7 Abbildungen. p. 337—349. — **Hugo Fuchs**, Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen. Mit 2 Abbildungen. p. 349—356. — **G. Elliot Smith**, A further Note on the Case of Fusion of the Atlas and Axis. p. 357—358. — **B. Suzuki**, Eine einfache Schnittserienmethode bei der Celloidineinbettung. p. 358—361. — **Roy L. Moodie**, The Morphology of the Vertebrate Sacral Rib. p. 361—364.

Bücheranzeigen. **E. KORSCHOLT** und **K. HEIDER**, p. 364.

Anatomische Gesellschaft, Vorläufiger Bericht über die 23. Versammlung in Gießen, vom 21.—24. April 1909. p. 365—368.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden.

Von **R. H. STAMM**, Mag. scient.,

Dozent der Histologie und Embryologie an der Universität Kopenhagen.

Mit 7 Abbildungen.

In einer vor einigen Jahren erschienenen Arbeit (6) gelang es mir, durch Beobachtungen an einer großen Anzahl von Typen und unter Berücksichtigung der ganzen mir zugänglichen Literatur folgende Resultate festzustellen: Die Insertion der Muskeln an das Chitinskelett ist immer als eine indirekte zu bezeichnen; die typische, quergestreifte



Muskelsubstanz erreicht niemals das Chitin, sondern ist stets durch eine nur längsgestreifte Sehnenpartie davon getrennt. Der Aufbau dieser „epithelialen Sehnen“ von umgebildeten Hypodermiszellen kann gewöhnlich gar nicht bezweifelt werden; die Umbildung der Zellen erstreckt sich nur an das Protoplasma, in welchem sich eine Fibrillenmasse ausdifferenziert hat; hinsichtlich ihrer Höhe und der Größe ihrer Kerne verhalten sich dagegen diese Zellen ganz wie die angrenzende Hypodermis. Die Ausdehnung der Sehnenpartie entspricht genau der Dimension des sich inserierenden Muskels; ist dieser sehr breit, so wird die Sehne durch eine ganze Reihe von Zellen gebildet; ist dagegen der Muskelfaden sehr schmal, so kann die Insertionspartie von einer einzigen Zelle oder sogar nur von einem kleinen Teile einer solchen gebildet sein. Zwischen Muskel und Sehne kann die Grenze als eine feine Linie deutlich hervortreten, aber auch in anderen Fällen nur wenig auffällig sein. Für die wahre Beurteilung der Insertionen ist es deshalb von größter Bedeutung, darauf zu achten, daß bei zweckmäßiger Färbung (z. B. der Doppelfärbung mittels Hämatoxylin und Orange G) die Verhältnisse immer genau auf dieselbe Weise vortreten: der quergestreifte Muskel endet mittels einer dünnen, dunklen Scheibe, der Zwischenscheibe, an der inneren Grenze des Epithels und von hier bis an das Chitin erstreckt sich die Sehnenpartie, welche sich gegen den Muskel durch eine sehr deutliche Farbendifferenz abhebt. Der innige Zusammenhang, der besonders ohne eine solche Färbung, oft zwischen Muskel- und Sehnenfibrillen zu bestehen scheint, beruht zweifellos nur darauf, daß die Fibrillen in unmittelbarer Verlängerung voneinander liegen, eine Vermutung, welche auch am besten mit den histogenetischen Befunden übereinstimmt. Endlich ist zu bemerken, daß die Verhältnisse einer nicht geringen Variation unterliegen können; beispielsweise ist es gar nicht selten, Insertionen zu treffen, wo die Sehnenpartie stark verlängert ist. Für solche Fälle und übrigens für alle Einzelheiten erlaube ich mir doch den Leser auf meine Abhandlung hinzuweisen.

Gegen diese Auffassung der Insertionen, welche neuerdings in F. HENNEGUY (1) einen Vertreter gefunden hat<sup>1)</sup>, haben sich E. SNETHLAGE (5) und N. HOLMGREN (3) ausgesprochen; an diese Kritik möchte ich hier gern einige Bemerkungen anknüpfen.

SNETHLAGE betrachtet den Muskel mit seiner Insertionspartie als ein Ganzes, eine Sammlung von „Epithelmuskelzellen“, die übrigens mit der angrenzenden Hypodermis in völliger Kontinuität steht. „Die un-

---

1) Diese Arbeit ist mir leider nur durch das Referat im „Zool. Jahresbericht, 1906“ bekannt.

mittelbar unterhalb des Chitins liegenden Muskelzellen (deren Kerne an Gestalt den Muskelkernen gleichen, sich aber wie Hypodermiskerne färben) haben sowohl Muskelfibrillen als Chitin gebildet.“ Die Bilder einer indirekten Insertion sind wahrscheinlich nur durch Schrägschnitte von angrenzenden Muskeln vorgetäuscht.

Hierzu läßt sich doch bemerken, daß eine typische, indirekte Insertion so oft von höchst verschiedenen Verfassern nachgewiesen worden ist, daß ihre Existenz völlig außer Zweifel steht; beispielsweise finden die schönen, instruktiven Figuren bei S. MAZIARSKI (4) unter keinen Umständen als Täuschbilder ihre Erklärung; auch sind Schrägschnitte ganz außer stande, die von mir beschriebenen, augenfälligen Größenunterschiede der Kerne in dem Muskel und in der Sehnenpartie, wie auch die Farbendifferenz der genannten Teile zu erklären.

Es erhebt sich deshalb notwendigerweise die Frage: Wie verhalten sich die von SNETHLAGE untersuchten Insertionen und ganz besonders wie treten sie in den begleitenden Abbildungen hervor? Ich kann nun leider nicht umhin, zu bemerken, daß mir eben die Figuren nichts weniger als überzeugend erscheinen; es tragen somit viele (z. B. Fig. 2, 4, 7, 8) die unverkennbarsten Spuren einer sehr starken Schrumpfung oder Zerrung; endlich sind in keiner einzigen die histologischen Einzelheiten der Insertion genau analysiert, ein Umstand, der z. B. durch einen Vergleich mit den Figuren bei MAZIARSKI sehr deutlich hervortritt. Hierdurch verlieren aber die Figuren vollständig ihre Beweiskraft, und nach meinen eigenen Untersuchungen an denselben Objekten wage ich sogar ohne Bedenken zu behaupten, daß die sonderbaren „Epithelmuskelzellen“ von SNETHLAGE durch verbesserte Technik und mehr eindringende Untersuchung als indirekte Insertionen hervortreten werden.

Eine Bekräftigung der vorgeführten Anschauung sucht nun freilich SNETHLAGE in der Histogenese der genannten Teile; sicher ist aber das verwendete Objekt, die Extremitätenkeime von *Artemia salina*, für diese Untersuchung sehr wenig geeignet; meiner Meinung nach sind jedenfalls die gegebenen Bilder sehr unklar und als Beweise in einer bestimmten Richtung gar nicht verwendbar.

Im Gegensatz hierzu muß nun auch hervorgehoben werden, daß schon vor Jahren WEISMANN (7), der Lehrer von SNETHLAGE, nachgewiesen hat, wie bei *Pieris*, *Stratiomys* und *Chironomus* die Anlagen der Muskeln gegen die Anlagen der Sehnen deutlich hervortreten; ich zeigte, daß dasselbe bei *Agrion* der Fall sei, und schließlich hat neuerdings HENNEGUY bei verschiedenen Formen denselben Nachweis geliefert.

Aus diesen angeführten Gründen glaube ich also der von SNETH-LAGE<sup>1)</sup> vorgeführten Auffassung kein größeres Zutrauen schenken zu dürfen.

Der zweite Verfasser, welcher sich gegen mich ausgesprochen hat, ist N. HOLMGREN; er sucht in einer vor kurzem erschienenen Arbeit (3) gegen meine Kritik die Auffassung zu verfechten, die er bei einer früheren Gelegenheit in dieser Zeitschrift (2) aufgestellt hat. Nach HOLMGREN zeigen sich bei verschiedenen Fliegen oder Fliegenlarven (beispielsweise sehr deutlich in der Scheide von *Sarcophaga*) die Insertionen unter drei verschiedenen Gestalten; von diesen gehören zwei

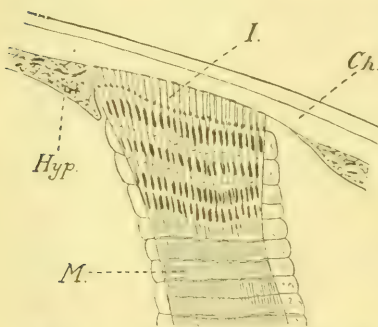


Fig. 1. Muskelinserktion an der Kopfwand der Larve von *Mycetophila*. (Proximaler Teil des Muskels weggelassen.) *Ch.* Chitin. *M.* quergestreifter Muskel. *I.* Insertionspartie. *Hyp.* Hypodermis. (HOLMGREN 1907.)

dem direkten, eine dem indirekten Modus an. Seine Abbildung (1906, Fig. 19) der ersten Art direkter Insertion erlaube ich mir hier wiederzugeben (Fig. 1)<sup>2)</sup>, indem ich daneben aus der Beschreibung der feineren Struktur folgendes entnehme: „An der rechten Seite der Muskulinserktion sehen wir, daß die Hypodermis (*Hyp*) sich sehr deutlich ausflacht und verschwindet, ehe sie die Muskelzelle erreicht. An der anderen Seite erhebt sich die Hypodermiszelle an der Seite der Muskelzelle, ohne diese zu berühren. Die letzten dunkelgefärbten Q-Säulen der

Fibrillen und sogar die vorletzte Reihe der Z-Körnchen liegen deutlich innerhalb der oberen Grenze der Hypodermiszelle. Da, wo an der linken Seite die Hypodermiszelle der Muskelzelle mit ihrem aufgehobenen Ende nahekommt, ist die Sarkoplasmalage der Fibrillen nicht mehr nachweisbar. An der rechten Seite verschwindet die Sarkoplasmalage bei der letzten Reihe der Z-Körnchen. Ferner bemerke

1) Wenn Sx. vermutet, daß ich „von quergestreifter Muskelsubstanz als gleichbedeutend mit Muskel“ spreche, wird dieses von mehreren meiner Figuren absolut widerlegt; richtig ist dagegen die Bemerkung, daß in meiner Fig. 14 die Muskeln nicht axial getroffen sind. Ich habe darüber in dem Texte berichtet und übrigens an derselben Stelle bemerkt, daß diese schon von CLAUS beschriebene Insertion mit den gewöhnlichen nicht ohne weiteres verglichen werden darf.

2) Obwohl die Kopien mit möglichster Genauigkeit gezeichnet sind, erlaube ich mir doch, den Leser auf die Originale zu verweisen.



ich, daß die Fibrillen, welche sich von der letzten Z-Körnchenreihe bis zur Chitinschicht hinstrecken, ganz dieselbe Färbbarkeit und dasselbe Lichtbrechungsvermögen haben, wie z. B. die Fibrillen zwischen den Q-Säulen. Desgleichen bemerke ich, daß in der terminalen Fibrillenpartie keine Zellenkerne vorhanden sind.“

Zu dieser Beschreibung läßt sich nun erstens bemerken, daß ein vollständiges „Verschwinden“ der Hypodermis, wie es hier beschrieben wird, zweifellos nur ein durch schlechte Fixierung hervorgerufenes Kunstprodukt ist; zweitens aber kann ich dem Verfasser nur höchst bedingungsweise beistimmen, wenn er angibt, daß ein Teil des Muskels innerhalb der oberen Grenze der Hypodermis liegt; sowohl die Beschreibung als auch die Figur zeigen doch mit größter Deutlichkeit, daß dieses nur anscheinend ist und auf zufällig starker Hervorwölbung der sonst recht flachen Hypodermis beruht, während dagegen die wirkliche Verbindung zwischen Hypodermis und Insertionspartie sich nur an die letzte Zwischenscheibe des Muskels erstreckt. Daß sich auch an der rechten Seite die Hypodermis bis an diese Linie ausdehnen dürfte, wage ich ruhig zu behaupten; ebenfalls bin ich davon überzeugt, daß es auf einer Täuschung beruht, wenn auf der linken Seite das Sarkolemma nur bis an die vorletzte Zwischenscheibe sichtbar ist; es findet sich sicher noch ein Sarkolemmabogen, angeklebt an die hervorgewölbte Hypodermis. Endlich sei es mir erlaubt, nach zahlreichen eigenen Präparaten zu vermuten, daß durch zweckmäßige Färbung (Hämatoxylin-Orange G) ein deutlicher Farbenunterschied zwischen Muskel- und Sehnenfibrillen sich doch hätte nachweisen lassen.

Muskelansätze von ganz derselben Art habe ich in meiner Arbeit sowohl beschrieben wie auch abgebildet; durch vergleichende Untersuchungen an mehreren Formen und zweckmäßige Technik gelang es mir aber, Bilder zu erhalten, welche uns das Verständnis der Verhältnisse sehr erleichtern. Ich erlaube mir den Hinweis auf zwei meiner Figuren (1904, Fig. 20 und 18), welche hier in Kopie wiedergegeben sind (Fig. 2 und 3). Von diesen stimmt die erste mit den eben geschilderten Verhältnissen völlig überein, nur zeigt sich die zwischen Chitin und quergestreifter Substanz liegende fibrilläre Partie wegen der angewendeten Färbung von dunklerer Farbe als die umgebenden Gewebe. Von dieser Figur unterscheidet sich die folgende eigentlich nur durch das Vorhandensein mehrerer Kerne in der ebenfalls dunkel gefärbten Partie außerhalb der quergestreiften Muskelsubstanz; die feineren histologischen Einzelheiten sind aber in beiden Fällen ganz dieselben; die Hypodermis erstreckt sich (eventuell durch Umbeugung ihrer inneren Konturlinie) bis an die Grenze zwischen Muskel- und

Sehnenpartie, welche auch genau die Stelle ist, wo das Sarkolemma sich der kontraktile Substanz eng anschließt. Will man hier im zweiten Falle von einer indirekten Insertion reden, und anderes ist sicher nicht möglich, so wird man meiner Meinung nach auch in dem ersten dazu gezwungen; die Abwesenheit von Kernen ist nämlich ohne Zweifel nur darauf zurückzuführen, daß wegen der geringen Breite des Muskels kein Epithelkern in die Sehnenpartie eingeschlossen worden ist.

Eine sehr bedeutende Stütze findet diese Auffassung in der zitierten Arbeit von MAZIARSKI (welche HOLMGREN merkwürdigerweise gar nicht berücksichtigt hat), indem die darin gegebenen Figuren mit überzeugender Klarheit zeigen, daß die An- oder Abwesenheit von Hypo-

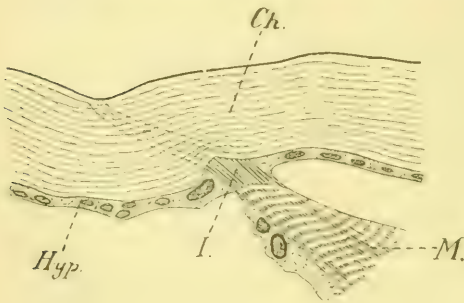


Fig. 2.

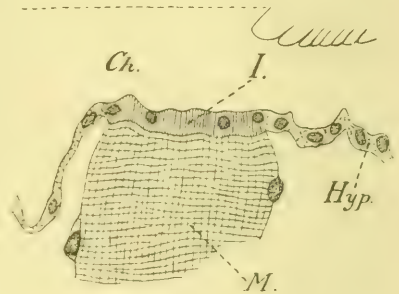


Fig. 3.

Fig. 2. Muskelinsertion an der Leibeswand der Larve einer *Tipula*. Bezeichnungen wie bei Fig. 1. Die Streifen im Chitin außerhalb der Insertion deuten nur eine Farbendifferenz, nicht aber echte Fibrillen an. (STAMM 1904.)

Fig. 3. Muskelinsertion an der Leibeswand der Larve einer anderen *Tipula*. Bezeichnungen wie bei Fig. 1. (STAMM 1904.)

dermiskernen zwischen den Sehnenfibrillen keine Sache von fundamentaler Bedeutung ist.

Ich meine hiermit gezeigt zu haben, daß HOLMGRENS „erster direkter“ Insertionsmodus in der Tat als ein gewöhnlicher indirekter aufzufassen ist.

Deshalb wende ich mich zu dem zweiten „direkten“ Insertionsmodus, welchen HOLMGREN in seiner ersten Mitteilung auf folgende Weise beschrieb: „Die Muskelzellen verlieren ihre Querstreifung, sobald sie die Epithelien erreichen. Hier breitet sich die Zelle in eine Zahl Aeste aus, die neben einer dünnen Sarcogialage Muskelfibrillen enthält. Diese Aeste umspinnen die Epithelien, indem sie sich gegen die Chitinschicht strecken. Bald (ehe sie dies erreicht haben) lösen sie sich in ihre Primitivfibrillen auf, die in das Chitin eindringen, wo

sie chitinisieren etc.“ Er gab auch davon eine bildliche Darstellung (1902, Fig. 5), welche ich hier wiedergebe (Fig. 4); sie zeigt unter anderem, daß der Ausdruck „umspinnen“ nur wenig glücklich gewählt ist. Bei der Nachprüfung dieser Verhältnisse war mir eine große Ueberraschung vorbehalten; trotzdem nämlich H. über seine drei Arten von Insertionen angegeben hat, daß sie sich „nebeneinander so gut wie in jedem Schnitte durch die Scheide von *Sarcophaga*“ vorfinden, gelang es mir trotz Anwendung dünner Schnitte ( $3-4\ \mu$ ) und verschiedener Färbung (Hämalaun-Orange G, Eisenhämatoxylin) niemals, Bilder anzutreffen, welche mit der eben genannten Figur in genauer Ueberein-

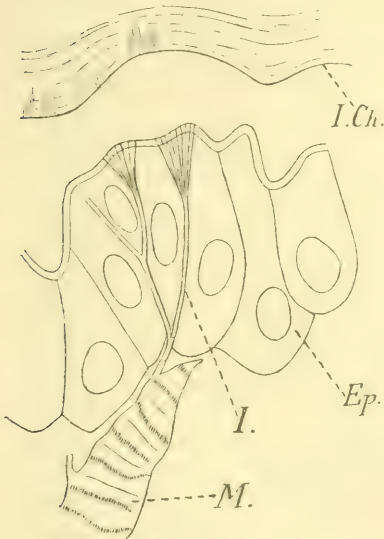


Fig. 4.

Fig. 4. Muskelinsertion in der Scheide von *Sarcophaga*. (Distaler Teil des Chitins weggelassen.) *I.Ch.* innere Grenze des Chitins. *M.* quergestreifter Muskel. *I.* Insertionspartie. *Ep.* Epithel. (HOLMGREN 1902.)

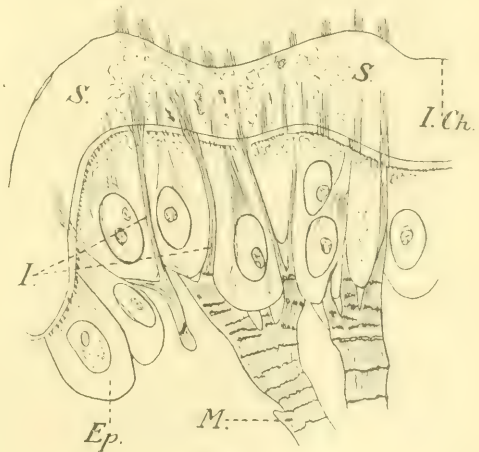


Fig. 5.

Fig. 5. Muskelinsertion an der Scheide von *Sarcophaga carnaria*. *S.* Schrumpfungsraum zwischen Chitin und Epithel. Uebrige Bezeichnungen wie in Fig. 4. (HOLMGREN 1907.)

stimmung waren. An keiner Stelle fand ich solche verästelte, sehr dünne Fibrillenbündel, welche unweit des Chitins unter pinselförmiger Auflösung fast die Breite eines Epithelzellenkernes annahmen; auch erschien mir sehr sonderbar, daß die ganze Insertionspartie sozusagen von der Seite des Hauptmuskels ihren Ursprung nahm. Ich wagte deshalb die (wie es sich nun gezeigt hat nicht richtige) Vermutung, ob nicht etwa eine Verwechslung mit einigen von mir gefundenen epithelialen Verbindungsbrücken stattgefunden hätte, mußte aber doch zugeben, daß ich letztere niemals verästelt gefunden hatte.



Die volle Berechtigung meiner Zweifel von dieser Figur geht mit der größten Deutlichkeit aus HOLMGRENS letzter Arbeit hervor; denn während einerseits freilich meine Annahme eines Observationsfehlers seinerseits kurzweg abgewiesen wird, bemüht sich andererseits H., der alten Figur völlig quitt zu werden, indem er uns eine neue vorführt, welche „in einigen Hinsichten“ „jedoch ein wenig deutlicher ist“. In dieser (1906, Fig. 21) sind aber, wie jedermann aus meiner Kopie (Fig. 5) leicht ersieht, eben alle Sonderbarkeiten weggeräumt; an keiner Stelle findet man innerhalb des Epithels Verästelungen der Sehnenpartie<sup>1)</sup>; die voluminösen Insertionskegel sind sehr stark vermindert, ja ich möchte sagen, völlig verschwunden; endlich nehmen die Insertionspartien immer sehr deutlich ihren Ursprung von den äußersten Enden der Muskelzweige.

Diese durchgreifende „Metamorphose“ ist für das Verständnis des vorher so rätselhaften Insertionsmodus von größter Bedeutung; ja ich bin sogar davon überzeugt, daß jeder, der sich die Mühe gibt, die Muskelinsertionen bei einer größeren Reihe von Formen vergleichend zu untersuchen (und dieses ist doch die einzige berechtigte Methode, um auf eine so schwierige Frage eine richtige Lösung zu erhalten) mir beistimmen wird, wenn ich auch in diesem Falle nur eine Variation des indirekten Modus erblicke. Der Hauptsache nach sind nämlich die Verhältnisse ganz die gewöhnlichen: auch hier verlieren die dünnen Muskelfäden, „sobald sie die Epithelien erreichen“, ihre Querstreifung und treten vermittels einer nur längsgestreiften Partie innerhalb des Epithels mit dem Chitin in Verbindung. Das etwas fremdartige Aussehen beruht nur darauf, daß sich der Muskel unweit des Epithels mehrmals verzweigt, und daß einige seiner Zweige durch mehr als ein Bündel von Sehnenfibrillen sich inserieren. Solche kleinen Modifikationen, die ich niemals verneint habe und welche sich übrigens schon in meiner Abhandlung beschrieben und abgebildet finden (l. c. Fig. 13, 27), berechtigen aber meiner Meinung nach nicht zur Aufstellung eines prinzipiell ganz verschiedenen Insertionstypus.

Seine Auffassung sucht H. indessen dadurch aufrecht zu halten, daß die Sehnenpartien einen von den Epithelzellen abweichenden Farbenton besitzen, und daß sie zwischen den Epithelzellen gelagert sind.

---

1) Die jedenfalls unter dem Epithel liegende Zweiteilung der linken Insertion ist in dieser Beziehung ohne Bedeutung, indem ein Vergleich mit allen übrigen Muskelzweigen der Figur zur Genüge zeigt, daß hier die distalen Querstreifungen des Muskels weggefallen sein müssen.

Die erste Behauptung ist richtig, als Beweis aber ganz wertlos, denn immer zeigen, selbst bei den am meisten typischen, indirekten Insertionen, die Sehnenfibrillen dem nicht umgebildeten Protoplasma der Epithelzellen gegenüber eine deutliche Farbendifferenz.

Die zwischenzellige Lage der Sehnenpartien scheint mir dagegen sehr zweifelhaft, denn niemals ist es mir gelungen, an eigenen guten Präparaten mit überzeugender Deutlichkeit dasselbe zu sehen. Andererseits bin ich genötigt, darauf aufmerksam zu machen, daß eine durch schlechte Fixierung hervorgerufene Schrumpfung imstande ist, die Bilder im höchsten Grade zu verändern. Während es somit eine lange bekannte Sache ist, daß die Zellgrenzen im Epithel der Arthropoden an Schnitten sehr schwierig aufzufinden sind, zeigen sich in solchen Präparaten wegen Schrumpfungen des Protoplasmas die Zellen sehr deutlich voneinander gesondert. Und hinsichtlich der Insertionen habe ich mehrmals, auch in typischen, indirekten Fällen, wahrgenommen, wie die Sehnenpartien vom umgebenden Protoplasma losgerissen worden sind; ist nun außerdem die Sehne sehr schmal, in welchem Falle sie gewöhnlich keinen Kern einschließt, so versteht es sich sehr leicht, daß man sie als zwischenzelliges Gebilde auffassen kann. Nur eine vergleichende Untersuchung tadellos fixierten Materials ist imstande, die Frage zu lösen.

Hinsichtlich einer guten Fixierung seiner Präparate erfüllt nun aber H. nicht die einfachsten Forderungen<sup>1)</sup>. Er sagt sogar selbst: „An dem Präparat ist die Chitinschicht von einer Sekretansammlung zwischen den Epithelien und der Chitinschicht abgesprengt worden.“ Und wahrlich, so stark ist diese Schrumpfung gewesen, daß die „Sekretansammlung“ sogar die Sehnen losgerissen hat, welche doch sonst sehr fest an dem Chitin haften. Wer nur ein wenig Kenntnis über die Kunstprodukte einer schlechten Fixierung besitzt, muß sich bestimmt gegen die Beweiskraft eines solchen Präparates in der vorliegenden Frage aussprechen.

Als ein anderes unzweifelhaftes Artefakt möchte ich die freien Sehnenfibrillen bezeichnen, welche nach H. aus dem Chitin gezogen

1) Trotzdem seine eigenen Präparate schlimme Artefakte enthalten (stellenweises Verschwinden des Epithels, „Sekretansammlungen“), fühlt H. sich doch berufen, soweit ich verstehe, ohne jegliche Nachprüfung meine Fixationsmethoden (kochendes Wasser, kochender Alkohol, Formol-Sublimat) schlechthin zu verwerfen. Daß ich mittels derselben nicht imstande war, seine verästelten Insertionspartien mit ihren Fibrillenkegeln darzustellen, beruht doch nicht auf der Unbrauchbarkeit meiner genau durchgeprüften Methoden, sondern darauf, daß die genannten Dinge gar nicht existieren. Sat sapienti!

worden sind. Wahrscheinlicherweise sind sie dadurch erzeugt, daß während der Fixation die nicht umgebildete Partie des Epithels erstens abgesprengt und zurückgeschoben worden ist, während die Insertionen besser hafteten, zuletzt aber auch losgerissen wurden. Die sogenannten „Poren“ im Chitin, in welchen, wie vermutet, die Fibrillen gelagert waren, sind zweifellos nur durch die strukturellen und chemischen Abänderungen des Chitins an den Insertionsstellen vorgetauscht worden.

Ich wage diese Vermutung aufzustellen, nicht nur, weil es mir selbst niemals gelungen ist, ein wahres Eindringen der Fibrillen in das Chitin zu beobachten, sondern auch weil H. in seiner ersten Mitteilung angegeben hat, daß „der Teil dieser Fibrillen, der in dem Chitin gelegen ist“, „seine Färbbarkeit durch Eisenhämatoxylin verloren“ hat, sich aber durch Kongorot lebhaft rot färbt. Von einer solchen erstaunlichen Farbdifferenz ist aber in der neuen Abhandlung nicht die geringste Rede; die Fibrillen erscheinen in ihrer ganzen Länge gleichartig gefärbt.

Hiermit verlasse ich diesen „Insertionsmodus“, welchen ich in seiner neuen, zweiten Gestalt nur als eine Modifikation des gewöhnlichen indirekten auffassen darf.

Zuletzt bin ich genötigt, einige von mir beschriebene und von N. HOLMGREN auf sehr erstaunliche Weise mißgedeutete „Verbindungsbrücken zwischen Muskelfäden und Epithelzellen“ in aller Kürze zu besprechen.

Ich fand (Fig. 6; l. c. Fig. 22) auf Querschnitten durch die Scheide von *Musca vomitoria* einige dicht unter dem Epithelium verlaufende, dünne Ringmuskelfasern, deren quergestreifte Struktur auf schönste Weise hervortrat; auch das Sarkolemma wurde nicht vermißt, sondern zeigte sich in Gestalt der wohlbekannten kleinen Bogenlinien, welche an den Zwischenscheiben sich der kontraktile Substanz anschließen. Mit den Epithelzellen wurde dieses Muskelprimitivbündel durch eine ganze Reihe von feinen Protoplasmabrücken verbunden, welche von den Epithelzellen ihren Ursprung nehmen, um sich mit größter Regelmäßigkeit an jeder Zwischenscheibe zu inserieren. Diese Verbindungsfäden, welche in unmittelbarer Nähe des Muskels sehr fein sind, erweitern sich ein wenig gegen das Epithelium und scheinen von fein fibrillärer Struktur zu sein; ihre Bedeutung ist wahrscheinlich, die Muskeln unter ihren Kontraktionen in der Nähe des Epithels festzuhalten, um dabei eine feine Faltung des Chitins zu ermöglichen.

Wegen ihrer lateralen Verbindung mit dem Muskel schienen mir diese dünnen Fäden eine gewisse Aehnlichkeit mit der damals von H. gegebenen Darstellung seines „zweiten, direkten“ Insertionsmodus dar-



zubieten; doch bemerkte ich ausdrücklich, daß ich sie niemals verästelt gefunden hatte. Nun da H. selbst seine Beschreibung völlig geändert hat, bin ich ganz davon überzeugt, daß diese Dinge ohne nähere Berührung zueinander stehen. Dagegen scheint es mir dauernd nicht unwahrscheinlich, daß die von H. (1902, Fig. 7) beschriebene Verbindung zwischen einer Matrixzelle und einer Muskelzelle ganz dieselbe Struktur sein kann, indem seine Figur einen Querschnitt, meine aber einen Längsschnitt des Muskels darstellt.

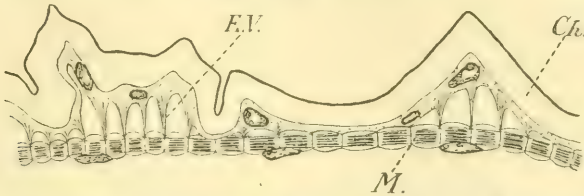


Fig. 6. Scheide von *Sarcophaga carnaria*. Ein dünner Muskelfaden ist mittels einer Reihe epithelialer Verbindungsbrücken (E.V.) mit dem Epithel verbunden. (STAMM 1904.)

Merkwürdigerweise bemüht sich nun aber H. zu zeigen, daß meine Beobachtung irrig ist und sucht sie (Fig. 7; l. c. Fig. 20) auf folgende Weise wegzuerklären. Die „epithelialen“ Brücken sind dünne Muskelfädchen mit deutlichen Querstreifungen, welche von einer dunklen

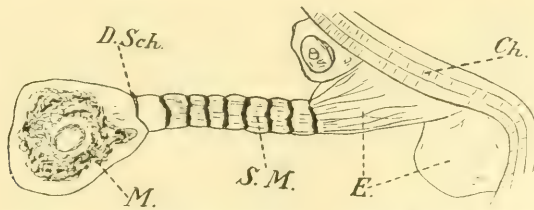


Fig. 7. Scheide von *Sarcophaga carnaria*. Versuch einer Erklärung von Fig. 6. S.M. Seitenast eines größeren Muskelfadens (M.). D.Sch. „dunkle Scheibe“. E. Epithelzellen. Ch. Chitin. (HOLMGREN 1907.)

Scheibe aus an größeren Muskeln hervortreten. Sie bestehen aus zahlreichen Muskelfibrillen, welche sich distal ausbreiten, um eine Epithelzelle zu durchsetzen“ und sich also auf indirekte Weise an das Chitin inserieren. Die Verbindungsbrücken sind also keine epithelialen Anastomosen.

Daß indessen ein solcher Erklärungsversuch nur auf sehr oberflächlichen Ähnlichkeiten beruht, zeigt doch zur Genüge ein Vergleich der zwei Figuren. Vor allem bemerkt man hierbei, daß die Größenverhältnisse der genannten Anastomosen sehr verschieden sind; während

die meinigen durchgehend sehr kurz sind und selbst die längsten kaum die doppelte Größe des Querdurchschnittes eines Epithelzellenkernes erreichen, weist HOLMGRENS Muskelfaden eine Länge von mehr als dem vierfachen Kerndurchschnitt auf. Genau ebenso verhält es sich mit ihrer Breite; meinen sehr dünnen Fäden, welche sich in der Nähe des Muskels so sehr verschmälert haben, daß sie nur wenig dicker als die Zwischenscheibe sind, stellt H. einen dicken Muskelfaden gegenüber, welcher seine Breite bis auf den Hauptmuskel unverändert bewahrt. Diese Dicke zeigt vor allem die Unhaltbarkeit des „Erklärungsversuches“, denn jeder wird mir gewiß darin beistimmen, daß es ganz unmöglich ist, sich den Längsschnitt eines Muskels vorzustellen, wo von jeder Zwischenscheibe ein solch breiter Querast seinen Ursprung nimmt; der Platz würde kurzweg nicht dazu ausreichen. Es ist deshalb sehr zu bedauern, daß H. nur einen Querschnitt gegeben hat.

Ein zweiter bedeutender Unterschied besteht darin, daß meine dünnen ( $4\mu$ ) Schnitte selbst mit den besten Objektiven (Zeiß, Apochr. 2 mm, homog. Immers.) nicht die geringste Spur einer Querstreifung zeigen. Diesen negativen Erfolg erreicht man sowohl in Eisenhämatoxylin- als auch in Hämatoxylin-Orange-Präparaten; er beruht also nicht auf der bekannten ungleichartigen Differenzierung der Eisenhämatoxylinfärbung.

Endlich komme ich zu der von H. auf seiner Figur als „D.Sch.“ bezeichneten Linie; sie trägt in der Tafelerklärung die Benennung „dunkle Scheibe STAMM“, was ohne Zweifel andeuten soll, daß sie mit der Zwischenscheibe identisch sei, an welcher meine Anastomosen sich inserieren. Wie jemand einen solchen Vergleich ziehen darf, ist mir völlig unbegreiflich. Was in HOLMGRENS Figur als die (Doppel-)Linie hervortritt, ist nämlich die Berührungsfläche zwischen dem Seitenzweige und dem Hauptmuskel, welche parallel mit der Oberfläche des letztgenannten gestellt ist; meine „dunkle Scheibe“ dagegen ist die echte Zwischenscheibe des Muskels, welche senkrecht zur Längsachse steht und niemals als eine Linie an der Peripherie des Muskels hervortreten kann.

Hiermit glaube ich zur Genüge gezeigt zu haben, daß es sich in den zwei Fällen um ganz verschiedene Dinge handeln muß; H. hat einen dünnen Muskelfaden vor sich gehabt, während meine feinen Verbindungsbrücken, welche cytoplasmatische Ausläufer der Epithelzellen sind, ihm gänzlich entgangen sind, möglicherweise als eine Folge der schlechten Fixierung seines Materials.

Ich bin nun mit meinen Ausführungen fertig; hoffentlich ist es mir gelungen, zu zeigen, daß die Einwände, welche sich in den letzten

Jahren gegen eine einheitliche Auffassung der Muskelinsertionen bei den Arthropoden erhoben haben, auf so wenig fester Grundlage fußen, daß es bis auf weiteres erlaubt sein kann, die Insertionen ohne Ausnahme als indirekte zu bezeichnen.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) \*HENNEGUY, F., Les modes d'insertion des muscles sur la cuticule chez les Arthropodes. Compt. rend. Assoc. Anat. 8. Réun., 1906.
- 2) HOLMGREN, N., Ueber das Verhalten des Chitins und Epithels zu den unterliegenden Gewebearten bei Insekten. Anat. Anz., Bd. 20, 1902.
- 3) —, Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 88, 1907.
- 4) MAZIARSKI, S., Sur les rapports des muscles et de la cuticule chez les Crustacés. Bull. d. l'Acad. d. Sc. de Cracovie, 1903.
- 5) SNETHLAGE, E., Ueber die Frage vom Muskelansatze etc. bei den Arthropoden. Zool. Jahrb., Abt. f. Morphol., Bd. 21, 1905.
- 6) STAMM, R., Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene. Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr., 7. R., Naturv.-Math. Afd. I, 1904.
- 7) WEISMANN, A., Ueber die zwei Typen kontraktile Gewebes etc. Zeitschr. f. rat. Medizin, 3. R., Bd. 15, 1862.

Nachdruck verboten.

### Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen.

Von Dr. HUGO FUCHS,

Privatdozent für Anatomie und I. Assistent am Anatomischen Institute zu Straßburg i. E.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Straßburg i. E.)

Mit 2 Abbildungen.

Nach der allgemeinen Ansicht sind die das Becken tragenden Sacralrippen den echten Rippen homolog, also selbst echte, wenn auch (mehr oder weniger) umgeformte Rippen.

Die Richtigkeit dieser Ansicht ist neuerdings durch v. HUENE in Zweifel gezogen worden<sup>1)</sup>, und zwar auf Grund von Beobachtungen an rezenten Krokodilen, bei denen bekanntlich die beiden Sacralrippen bis spät ins Leben hinein von den beiden Sacralwirbeln durch Nähte getrennt bleiben. v. HUENE findet nämlich bei *Crocodylus niloticus*

1) F. v. HUENE, Ein Beitrag zur Beurteilung der Sacralrippen. Anat. Anz., Bd. 33, 1908, p. 378—381.



und *Gavialis gangeticus* die sogenannten Querfortsätze der prä- und postsacralen Wirbel, und zwar der ersten 10 Schwanzwirbel deutlich, der Lenden- und Brustwirbel „durch hier und da noch sichtbare Naht dicht neben den Zygapophysen vom Neuralbogen abgetrennt“. Daraufhin setzt er die Sacralrippen, deren sie vom Wirbel trennende Nähte an ganz ähnlicher Stelle liegen, diesen abgetrennten Querfortsätzen gleich, natürlich auch denen der Brustwirbel. Damit fällt die Homologie mit den von diesen getragenen echten Rippen; die Sacralrippen sind nicht Rippen, sondern Querfortsätze. Auch setzt diese Ansicht einen prinzipiellen Unterschied zwischen Querfortsatz und Rippe.

Mich selbst hat diese Frage schon lange beschäftigt, da mir ähnliche Verhältnisse, wie sie v. HUENE beschreibt, von dem im hiesigen anatomischen Institute befindlichen, etwa  $2\frac{1}{2}$  m langen Skelett eines *Alligator lucius* seit langem bekannt sind<sup>1)</sup>.

Ich gebe die fraglichen Verhältnisse in den beiden nebenstehenden Figuren teilweise wieder.

Fig. 1 zeigt die Nähte (*s*) zwischen den 2 Sacralwirbeln (*v.s*) und den Sacralrippen (*c.s*), ebenso den Rest einer Naht (*s*) zwischen Neuralbogen und Querfortsätzen der ersten 2 Kaudalwirbel (*v.c*)<sup>2)</sup>. Die Lendenwirbel (*v.l*) zeigen (bei *t*) auf der dorsalen Seite des Querfortsatzes, in der Nähe des Neuralbogens (also an ganz ähnlicher Stelle wie die Nähte zwischen Sacralrippen und Sacralwirbeln liegen), eine in der Nähe der kranialen Zygapophyse beginnende, schräg von kranio-medial nach kaudolateral verlaufende, stets (jedoch mehr oder weniger) erhabene Tuberositas, deren Oberfläche durch quergestellte kleine Rinnen und Furchen etwas zerklüftet erscheint und so auffallend an eine Naht erinnert. Am deutlichsten ist diese Tuberositas am dritt- und vorletzten (3. und 4.) Lendenwirbel (*v.l.<sub>3</sub>* und *v.l.<sub>4</sub>*).

Die gleiche Tuberositas, mit gleichem Verlaufe und gleichem Verhalten, nicht ganz so stark ausgeprägt und unmittelbar an der Prä-zygapophyse beginnend, findet sich an den Querfortsätzen der meisten Brustwirbel vor (Fig. 2 *t*).

1) Das Skelett stammt also immerhin von einem älteren Tiere, wenngleich die Länge bis gegen 5 Meter betragen kann (nach BREHM).

2) Das Verhalten der Nähte zwischen Sacralrippen und -wirbeln finde ich im ganzen so wie v. HUENE. Doch würde ich auch die erste Naht als gezackt bezeichnen, wenn auch weniger als die zweite. Beide Nähte streifen ventralwärts das Wirbelzentrum; dorsal liegen sie weiter lateralwärts, so daß hier ein allerdings nur kurzer Querfortsatz des Neuralbogens die Naht bilden hilft und die Rippe trägt.

Nach v. HUENE wären das also Nahtreste<sup>1)</sup>.

Auch mein erster Gedanke war, daß hier vielleicht Nahtreste vorliegen möchten; doch schien mir diese Vermutung erst eine eingehende Prüfung an jungen Tieren, eventuell Embryonen, zu verlangen. Diese Prüfung schob ich, wegen anderweitiger Beschäftigung, immer wieder hinaus, bis die Mitteilung v. HUENES mich veranlaßte, sie in diesen Tagen vorzunehmen.

Mir standen neun, zumeist vollständige Skelette zur Verfügung, und zwar aus allen Altersklassen, von einem etwa 20 cm langen, ganz jungen Tiere an bis zum sehr alten Tiere<sup>2)</sup>. Das Ergebnis schien mir embryologische Untersuchungen einstweilen nicht nötig zu machen.

Ich führe hier die einzelnen Skelette und die an ihnen erhobenen Befunde an.

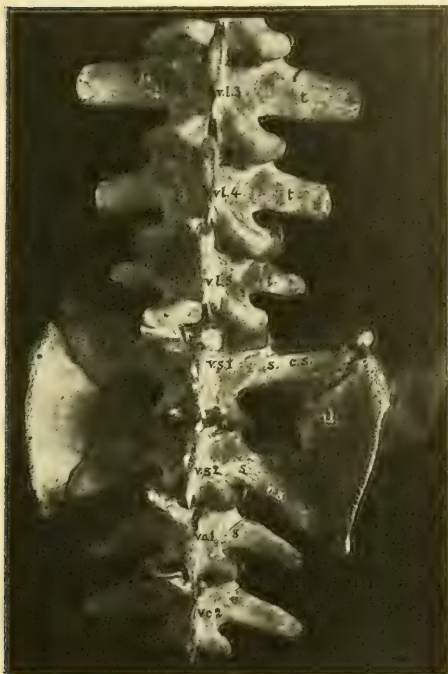


Fig. 1.



Fig. 2.

1) Alligator mississippiensis (s. lucius) juv. (Florida); Schnauzen-  
spitze-Schwanzspitze 19—20 cm. Nähte zwischen Sacralrippen und

1) Auch GEGENBAUR nimmt dies wenigstens für die Lendenwirbel an.  
Vergl.

Sacralwirbeln klar und deutlich. In der Schwanzregion fehlen die Querfortsätze (wohl bei der Mazeration verloren gegangen, und zwar genau an der Stelle der bei älteren Tieren noch deutlich erkennbaren Naht zwischen Neuralbogen und Querfortsatz abgebrochen). In der Lenden- und Brustregion ist von der beschriebenen Tuberositas nicht die Spur zu sehen, Nähte zwischen den wohl ausgebildeten und überall vorhandenen Querfortsätzen und den Wirbeln bzw. Neuralbogen sind nirgends, auch nur in Spuren, vorhanden.

2) *Crocodylus rhombifer* juv.; Schnauzenspitze-Schwanzspitze etwa 65 cm. Nähte zwischen Sacralrippen und Sacralwirbeln klar und deutlich. An den 4 ersten Kaudalwirbeln sind die „Querfortsätze“ durch unzweifelhafte Nähte von den Wirbeln abgegliedert. In der Lenden- und Brustregion ist von der erwähnten Tuberositas auf den Querfortsätzen nichts zu sehen, so wenig wie von Nähten zwischen letzteren und den Neuralbögen.

3) *Alligator lucius* juv.; Schnauzen-Schwanzspitze etwa 80 cm. Nähte der Sacralrippen sehr deutlich. An den ersten 5 Schwanzwirbeln „Querfortsätze“ durch deutliche, unzweifelhafte Nähte von den Neuralbögen abgegliedert. In der Lenden- und Brustregion fehlt jede Andeutung der Tuberosität auf den Querfortsätzen sowie jede Spur einer Naht zwischen diesen und den Neuralbögen.

4) *Alligator lucius*; Schnauzen-Schwanzspitze etwa 87 cm. Nähte der Sacralrippen sehr deutlich. An den 6 ersten Schwanzwirbeln „Querfortsätze“ durch deutliche Nähte abgegliedert. In der Lenden- und Brustregion fehlt jede Spur einer Naht zwischen Querfortsätzen und Neuralbögen, ebenso fast durchweg die Tuberositas auf den Querfortsätzen, nur am 1. Lumbalwirbel ist mit Sicherheit links (vielleicht auch rechts) eine schwache Andeutung der letzteren (zum ersten Male) zu erkennen.

5) *Alligator mississippiensis* (s. *lucius*); Skelett ohne Schädel etwa 100 cm lang; die Länge des fehlenden Schädels dürfte (nach meiner Berechnung) 18—20 cm, die Länge des ganzen Skelettes demnach rund 125 cm betragen haben. Nähte der Sacralrippen sehr deutlich. In der Schwanzregion „Querfortsätze“ an den 4 ersten Wirbeln deutlich, am 5. undeutlich durch Naht abgegliedert. An dem 3.—10. Brustwirbel und den 4 ersten (von den 5 vorhandenen) Lendenwirbeln sind rechts auf der Dorsalseite der Querfortsätze (zufälliger- und glücklicherweise) Sehnenreste vorhanden, welche genau an der Stelle der oben beschriebenen Tuberositas liegen und, wie diese, schräg von der Präzygapophyse in kaudolateraler Richtung über den Querfortsatz sich erstrecken. Auf der linken Seite sind solche Reste von Muskelsehnen



nicht stehen geblieben; dagegen finden sich an ihrer Stelle bereits ziemlich deutliche Spuren der Tuberositas, und zwar auf den Querfortsätzen des 4.—10. Brustwirbels und 1.—3. Lendenwirbels (am 4. Lendenwirbel zweifelhaft).

6) *Crocodilus frontatus* (Skelett ohne Schädel, ohne Proatlas und Schwanzspitze; es sind, vom Atlas an gerechnet, 49 Wirbel vorhanden [an einem vollständigen Skelette von *Alligator lucius* finde ich, mit Proatlas, 61 Wirbel]); die Länge der vorhandenen 49 Wirbel = 94 cm). Nähte der Sacralrippen sehr deutlich. Nur am 1. Schwanzwirbel „Querfortsatz“ durch deutliche Naht abgegliedert (an den anderen nicht mehr). An den Lendenwirbeln fehlt die Tuberositas der Querfortsätze, an einigen Brustwirbeln ist sie deutlich zu erkennen, so am 9. rechts, am 8. links, am 7. links.

7) *Alligator mississippiensis* (s. *lucius*); Schnauzen-Schwanzspitze etwa 177 cm. Nähte der Sacralrippen sehr deutlich. In der Schwanzregion an den ersten 2 Wirbeln „Querfortsätze“ durch Nähte deutlich abgegliedert, am 3. undeutlich.

In der Brustregion ist die Tuberositas der Querfortsätze gut ausgeprägt am 4.—7. Brustwirbel, am 8. sehr schwach, am 9. und 10. schwach. In der Lendenregion ist sie an den ersten 4 Wirbeln ziemlich gut entwickelt, am 5. nicht.

8) *Alligator lucius*. Das betreffende Skelett liegt der obigen Beschreibung und den Abbildungen zugrunde; es ist  $2\frac{1}{2}$  m lang; die Tuberositas der Querfortsätze ist an dem 2.—10. Brustwirbel kräftig, an den ersten 4 Lendenwirbeln sehr kräftig und nur am letzten Lendenwirbel schwach entwickelt.

9) *Crocodilus biporcatus* (Ceylon); das Skelett lose, so daß ich die Gesamtlänge nicht messen konnte; doch muß das Tier sehr alt gewesen sein, da die neurozentrale Naht und die Naht zwischen Sacralrippe und -wirbel nur noch undeutlich erhalten und die einzelnen Wirbel von außerordentlicher Größe sind (so mißt ein mittlerer Brustwirbel von der Spitze des einen zur Spitze des anderen Querfortsatzes 20 cm)<sup>1)</sup>.

Die Tuberositas der Querfortsätze ist an den Brust- und Lendenwirbeln gut entwickelt.

6 von den 9 untersuchten Skeletten gehören also dem Hechtkaiman (*Alligator lucius* s. *mississippiensis*) an.

Es genügt, wenn wir uns im wesentlichen an diese 6 Skelette

1) Namentlich das Verhalten der neurozentralen Naht deutet auf sehr hohes Alter hin, da dieselbe bei den Krokodilen bis ins späteste Alter erhalten zu bleiben pflegt.

halten, da sie die verschiedensten Altersstufen vertreten: das kleinste Skelett (1) hat bloß 20 cm Gesamtlänge, stammt also von einem ganz jungen oder gar noch nicht ausgeschlüpften Tiere<sup>1)</sup>, das größte (8) 2 $\frac{1}{2}$  m, stammt also von einem erwachsenen, wenn auch nicht ausgewachsenen Tiere.

An allen 6 Skeletten sind die Nähte zwischen Sacralwirbeln und Sacralrippen klar und deutlich, ebenso die neurozentralen Nähte.

Bei allen sind in der Schwanzregion „Querfortsätze“ von den Neuralbögen der Wirbel durch typische Nähte dicht an der Bogenbasis abgegliedert<sup>2)</sup>, und zwar an den einzelnen Skeletten in verschieden großer Zahl. Die höchste Zahl der von mir zweifellos abgegliedert gefundenen „Querfortsätze“ betrug 6 (bei No. 4), womit nicht gesagt sein soll, daß nicht an noch mehr Wirbeln Abgliederungen vorkommen können. Die Nähte verschwinden allmählich mit zunehmendem Alter, und die „Querfortsätze“ verwachsen fest mit den Neuralbögen. Dieser Prozeß vollzieht sich bei den einzelnen Individuen offenbar ganz verschieden schnell, wie aus dem Mitgeteilten ersichtlich.

In der Brust- und Lendenregion fand ich niemals die Querfortsätze durch Nähte von den Neuralbögen abgetrennt, und die fragliche Tuberositas auf der Dorsalseite der Querfortsätze, welche v. HUENE für Nahtreste ansieht, fehlt vollständig bei jungen Tieren und tritt erst mit zunehmendem Alter auf. Zum ersten Male finde ich ihre ersten unzweifelhaften, aber vergleichsweise noch undeutlichen Spuren an einem Skelette von 87 cm Gesamtlänge (No. 4), und auch da nur an einem Wirbel. Mit der Größe der Skelette nimmt dann der Entwicklungsgrad der Tuberositas zu, sie tritt an immer mehr Wirbeln auf und ist schließlich an den größten Skeletten, besonders an dem 2 $\frac{1}{2}$  m langen Alligatorskelette (No. 8), am stärksten entwickelt und, mit Ausnahme des ersten, an allen Brustwirbeln (2.—10.) und an allen Lendenwirbeln (am letzten — 5. — jedoch schwächer entwickelt) vorhanden. Stark entwickelt ist sie auch an den betreffenden Wirbeln des unter 9 angeführten *Crocodylus biporcatus*, also eines ganz alten Tieres, bei dem sogar die neurozentrale Naht und die Naht der Sacralrippen in Obliteration begriffen sind.

Rechne ich noch hinzu, daß es auf der ventralen Seite der frag-

---

1) Ein von VOELTZKOW abgebildetes, soeben ausgeschlüpftes Exemplar von *Crocodylus madagascariensis* maß ca. 28 cm Gesamtlänge (s. Taf. VIII in: A. VOELTZKOW, Biologie und Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodylus madagascariensis* GRAND. Abhandlg. der Senckenberg. naturforsch. Gesellsch., Bd. 26, 1899).

2) Das sub 1 beschriebene, ganz junge Exemplar kommt hier, aus den angegebenen Gründen, nicht in Betracht.

lichen Querfortsätze niemals etwas der Tuberositas auf der Dorsalseite Entsprechendes gibt, so folgt aus alledem mit Sicherheit, daß diese Tuberositäten der Brust- und Lendenwirbelquerfortsätze unmöglich irgend etwas mit einer Naht zu tun haben können und gewiß keine Reste einer Naht darstellen. Denn dann müßten sie bereits bei der Verknöcherung auftreten und also vor allem an jungen Tieren vorhanden und gut ausgebildet sein, und könnten nicht erst bei Tieren von 80—90 cm Gesamtlänge, d. h. bei Tieren, bei denen das Knorpelskelett längst durch Knochen ersetzt ist und die wohl schon ein paar Jahre alt sind, allmählich aufzutreten beginnen.

Die Tuberositäten müssen demnach von vornherein eine andere morphologische Bedeutung haben. Da kann man denn nach Lage der Dinge nur das eine annehmen, daß sie Ursprungsleisten für Teile der Rückenmuskulatur sind. Dies wird mit Sicherheit bezeugt durch die Befunde am Skelette No. 5, an dem auf der linken Seite die Querfortsätze mehrerer Brust- und Lendenwirbel die Tuberosität deutlich entwickelt zeigen, auf der rechten aber genau an der gleichen Stelle Reste von Muskelsehnen aufweisen, welche bei der Mazeration stehen geblieben sind<sup>1)</sup>.

Ich komme also zu dem Schlusse, daß bei den Krokodilen weder in der Brust- noch Lendenregion die Querfortsätze der Wirbel jemals durch Nähte von den Neuralbögen abgegliedert sind<sup>2)</sup>. Damit fällt aber auch ihre Homologie mit den stets abgegliederten Sacralrippen<sup>3)</sup>. Es bieten also die Krokodile keinen Anhaltspunkt für die Absicht, die Sacralrippen nicht mit den abgegliederten Rippen der Brustregion zu vergleichen und in ihnen nicht echte Rippen, sondern „Querfortsätze“ zu sehen. Die Sacralrippen sind auch bei den Krokodilen homolog den echten Rippen. — Das Gleiche gilt natürlich auch für die „Querfortsätze“ der Schwanzwirbel, soweit sie durch Nähte sich abgegliedert erweisen, unbeschadet der Tatsache, daß die Nähte später verschwinden und die Rippen (als „Querfortsätze“) mit den Neuralbögen verschmelzen. Auf die Lage der Abgliederungsstelle, ob mehr oder weniger nahe oder entfernt vom Neuralbogen, kommt es dabei nicht an.

Ueberhaupt wird man gut tun, die morphologische Bedeutung der Sacralrippen nicht an bereits so hochstehenden Formen entscheiden

1) Welche Muskeln des genaueren in Betracht kommen, kann ich zur Zeit nicht sagen, da ich bis jetzt keine Gelegenheit hatte, ein Tier daraufhin zu präparieren.

2) Besonders also nicht an der Stelle der Tuberositas.

3) Ob in der Lumbalregion überhaupt keine Rippen angelegt werden und wo eventuell die Reste solcher, wenn sie angelegt werden, hinkommen und zu suchen sind, kann nur die Entwicklungsgeschichte lehren, welche daraufhin noch zu untersuchen ist.



zu wollen, wie es die Krokodile sind; zumal wir geeignete, geradezu klassische Beispiele heute noch lebend unter tiefstehenden Formen antreffen. Das sind gewisse Urodela ichthyoidea, wie *Cryptobranchus alleghaniensis* und vor allem *Menobranchnus lateralis*. Namentlich das letzte Tier kann in dieser Hinsicht als klassischer Vertreter ursprünglicher Verhältnisse gelten; denn es weist Verhältnisse auf, die sich von denen der Branchiosaurier, der niedrigsten Stegocephalen, also der am tiefsten stehenden Landwirbeltiere, kaum unterscheiden. Alle prä-sacralen Wirbel, mit Ausnahme des allerersten Wirbels (Atlas), tragen Rippen<sup>1)</sup>, und zwar alle zweiköpfige Rippen, bis auf den letzten prä-sacralen Wirbel, dessen Rippe etwas verkümmert und daher mehr einköpfig erscheint. Die Sacralrippe ist ausgezeichnet entwickelt, sehr groß und wäre frei beweglich, wenn sie nicht das Ilium zu tragen hätte. Auch läßt sie deutlich Spuren von Zweiköpfigkeit erkennen. Hier wird niemand im Zweifel sein, daß die Sacralrippe eine echte Rippe und das Becken also vermittelt wahrer Rippen an der Wirbelsäule aufgehängt ist.

Das Verhältnis von Querfortsatz und Rippe zueinander stellt sich folgendermaßen dar. Beide gehen aus Seitenfortsätzen (wie man sie am besten nennen würde) der Wirbel, insbesondere der oberen Bogen, hervor, und zwar sind die Rippen abgegliederte, die Querfortsätze nicht abgegliederte Teile der Seitenfortsätze. Erfolgt die Abgliederung unmittelbar am Wirbel bezw. Wirbelbogen, so entsteht nur eine Rippe, erfolgt sie etwas entfernt von demselben, so entsteht Rippe + Querfortsatz.

Häufig finden sich an einem Wirbel jederseits 2, in der Regel übereinanderliegende Seitenfortsätze (also ein dorsaler und ein ventraler), von denen der eine schwach entwickelt (kurz), der andere stark entwickelt (lang) ist. Der stark entwickelte wird dann in der Regel dicht am Wirbelbogen abgegliedert und so zur Rippe, der schwach entwickelte bleibt unabgegliedert, also eigentlich Seitenfortsatz, wird aber meist Querfortsatz genannt und dient, wie das Wirbelzentrum, der Rippe zur Artikulation.

Im einzelnen bestehen in dem wechselseitigen Verhalten der Seitenfortsätze zueinander, zu ihren Abkömmlingen und zum Wirbelkörper bei den verschiedenen Gruppen spezielle Besonderheiten und Gegensätze, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

1) Bei *Branchiosaurus* trägt auch noch der erste Wirbel (Atlas) Rippen (vergl. u. a. DÖDERLEIN in: STEINMANN-DÖDERLEIN, Elemente der Palaeontologie).

Nachdruck verboten.

## A further Note on the Case of Fusion of the Atlas and Axis.

By G. ELLIOT SMITH.

Two years ago I described a case of fusion of the atlas and axis vertebrae<sup>1)</sup> with partial assimilation of the right atlantal arch to the axis. I gave reasons for the belief that this condition was not due to any pathological process, but was the result of some developmental eccentricity.

At the time my first note on this specimen was written I did not attach sufficient importance to the condition of the rest of the vertebral column to deem it worthy of record. But since then the study of Professor DWIGHT's instructive series of memoirs on spinal variations and my own investigations on the association of occipital anomalies with far reaching modifications of the vertebral column have convinced me that I have omitted to put on record the most instructive features of the spine in question.

The skull in this case showed an excellent "manifestation of an occipital vertebra" (KOLLMANN). On the right side (the left was broken) of the seventh cervical vertebra there was a well-developed rib, although it was not free but was firmly ankylosed to the vertebra. The twelfth ribs were exceedingly diminutive, and it was impossible to recognise any costal facet on the left side of the twelfth dorsal vertebra. The fourth lumbar vertebra had assumed the characters, which are usually distinctive of the fifth, and the real fifth had fused to the sacrum.

Thus the cranio-vertebral column of this man exhibited signs of disturbance at every transition-region. The interest in this case centres chiefly in the fact that a spinal column of the normal number of elements exhibits a whole series of harmonious variations, and not the disharmonious but compensatory anomalies, which commonly occur in abnormal spinal columns. The usual type of variation has been thus described by DWIGHT<sup>2)</sup>: "Variation of the costal elements at one end

1) Anat. Anz., Bd. 31, No. 6, 1907, p. 166.

2) Anat. Anz., Bd. 28, No. 1 und 2, 1906, p. 33.

of a region is often associated with variation of an opposite nature at the other end." But in the case I am now considering the movement, so to speak, is all in one direction. The occipital bone shows a tendency to extrude one of its vertebral elements; the atlas fuses and becomes partially assimilated to the axis; the seventh vertebra takes on unusually "dorsal" characters; the last dorsal vertebra becomes almost transformed into a lumbar and the last lumbar into a sacral. Thus throughout the whole length of the vertebral column there is a definite hint, slight though it be, of the possibility of a consistent and regular shifting-back, as it were, of every segment by one place. But while it is a relatively simple matter to transform a seventh cervical vertebra into a first dorsal, a last dorsal into a first lumbar or a last lumbar into a first sacral, it is not possible to convert an atlas into an axis — hence the fusion and the partial assimilation. It is not an isolated, localized error of development, but part of a widespread indecision on the part of nature as to which somatome was to develop a definite vertebra.

Elsewhere<sup>1)</sup>, I have shown that true assimilation of the atlas to the occipital bone is usually merely a part of an extensive transformation of the whole cranio-vertebral axis. This case shows that "manifestation of an occipital vertebra" may also be associated with changes extending throughout the vertebral column.

Nachdruck verboten.

## **Eine einfache Schnittserienmethode bei der Celloidineinbettung.**

Von Prof. B. SUZUKI in Kyoto, Japan.

Allgemeine Klage ist es, daß die Celloidineinbettung wegen der Schwierigkeit bei der Herstellung der Schnittserien trotz ihrer vortrefflichen Eigenschaft mit dem Paraffin wenig konkurrieren kann. Um diesen Nachteil zu beseitigen, wurden von manchen verschiedene Methoden angegeben; aber bis jetzt kennen wir keine einzige sichere und einfache Methode.

Die erste und allerwichtigste Bedingung bei der Herstellung der Schnittserien überhaupt ist die Erhaltung der richtigen Reihenfolge der

1) The Significance of Fusion of the Atlas to the Occipital Bone, and Manifestation of Occipital Vertebrae. Brit. Med. Journ., 1908, Aug. 20, p. 594.



einzelnen Schnitte; dann ist es die bequeme Handhabung der gesamten Schnittmenge für die weitere Behandlung, wie z. B. Färbung, Differenzierung, Auswaschung, Durchhellung etc. So hat man einmal empfohlen, die Schnitte auf Objektträger anzukleben (wie nach OLT, RUBASCHIKIN u. a.), andermal mit einer dünnen Kollodium- resp. Celloidinmembran eine gewisse Summe von Schnitten zu einem einzigen Stück zu vereinigen (wie nach WEIGERT, APÁTHY u. a.). Jedes hat jedoch seinen Vorzug wie auch Nachteil; die Aufklebungsmethode hat nämlich den Fehler, daß die Schnitte während der weiteren Manipulation leicht herausfallen; bei der Membranmethode werden die Schnitte viel zu dick etc. Außerdem sind solche Methoden sehr umständlich, und es erfordert gewisse Vorübung.

Die von mir empfohlene Methode ist ganz einfach und sicher und entspricht allen Erfordernissen am meisten; sie besteht in folgendem:

1) Die Einbettung geschieht ganz wie gewöhnlich. Man läßt jedoch die Einbettungsmasse an der beliebigen Ecke oder Seite des Objektes etwas mehr, als es eigentlich nötig ist, stehen bleiben; also die Einbettungsmasse muß etwas größere Ausdehnung haben als das Objekt selbst. Der Zweck davon wird bald klar, wenn man die folgenden Zeilen betrachtet; dieser Platz dient nur dazu, die Ordnungszahlen aufzuzeichnen.!

2) Anfertigung der Schnitte: Bei derselben bereite man der Größe der Schnitte entsprechend eine flache, etwa 1—1,5 cm tiefe Glasdose mit etwas Alkohol vor; man darf dabei von vornherein nicht viel Alkohol nehmen, sondern mit der Anhäufung der angefertigten Schnitte gieße man nach und nach etwas Alkohol zu; damit kann man dem Fortschwimmen und Verwirren der Schnitte aus der Reihe vorbeugen. Nun schneidet man wie gewöhnlich; alle Schnitte werden mit Pinsel (oder Pinzette) in der Glasdose der Reihe nach gesammelt, so daß sie aufeinander zu liegen kommen. Je nach der Anzahl der Schnitte kann man auch mehrere numerierte Glasdosen anschaffen.

3) Numerieren der einzelnen Schnitte: Wenn das Schneiden zu Ende geführt ist, schreitet man jetzt zur eigentlichen Aufgabe, welche den Kern meiner Methode bildet; das ist nämlich das Numerieren der einzelnen Schnitte mit Pinsel und Tusche. Zu diesem Zweck nimmt man eine kleine flache Glasschale, wie die PETRISCHE, mit genügender Menge von Alkohol und eine Glasplatte von beliebiger Größe (etwa Objektträger). Dann bringt man mit einer feinen Pinzette der Reihe nach einzelne Schnitte in die Schale und läßt jeden auf der Glasplatte mit Pinsel oder Pinzette ausbreiten. Jetzt nimmt man aus dem Alkohol die Glasplatte samt dem Schnitte heraus, drückt

bloß die Ecke des Schnittes, wo die überschüssige Einbettungsmasse sich befindet, mit dem mehrfach zusammengeschlagenen Filterpapier ziemlich kräftig und wäscht den Alkohol ab. Sogleich ergreift man den Pinsel und schreibt mit der Tusche eine betreffende Nummerzahl auf den Eckenteil von Celloidin; dann wirft man sofort den ebenso numerierten Schnitt in ein nebenstehendes Glas mit Alkohol hinein; dasselbe wird so vielmal wiederholt, bis die vorhandenen Schnitte fertig numeriert worden sind. Diese Manipulation geht viel schneller als bei der WEIGERTSchen Membranmethode oder der Aufklebungsmethode. Ferner ist es vorteilhaft, daß man das Schneiden und Numerieren ganz getrennt ausführen kann (das ist bei der WEIGERTSchen Methode der Fall). Es ist sehr ratsam, wenn das Schneiden fertig ist, gleich das Numerieren folgen zu lassen.

Die im Glase gesammelten Schnitte können so lange hierin aufbewahrt werden, bis man zur weiteren Manipulation bereit ist.

Zum Schreiben der Ziffern bediene ich mich der japanischen Tusche (bei uns „Sumi“ genannt), welche in kleiner Stangenform hergestellt ist (die chinesischen Waren sind auch sehr gut) und des Reibsteinchens („Suruki“ genannt); das letztere hat ganz die Form einer eckigen Farbenschale aus Porzellan bei Aquarellmalerei. Beide sind das tägliche Schreibzeug bei uns. Man reibt diese Stangentusche tüchtig mit ein wenig Wasser auf dem Reibsteinchen, dann bekommt man eine schwarze Farbe. Dieselbe wird mit einem feinen und starren Pinsel auf Celloidin aufgetragen; sie ist sehr widerstandsfähig gegen Säure, Alkalien, Alkohol und Wasser, geht nur erst dann weg, wenn man sie mit der Fingerspitze abreibt; da sie ferner ganz schwarz ist, tritt die Ziffer sehr deutlich hervor.

Wenn man die einzelnen Schnitte einmal so fertig numeriert hat, ist die Sache für die weitere Behandlung sehr einfach und sicher. Nachher kommt niemals eine Verwechslung der Fläche wie auch der Seite des Schnittes zustande, wenn man beim Numerieren stets vorsichtig auf einer bestimmten Fläche zeichnet, geschweige die Reihenfolge.

Diese Methode hat noch einen weiteren Vorzug; man kann nämlich probeweise jeden 5. oder 10. Schnitt heraussuchen und einer weiteren Behandlung (wie der Färbung etc.) unterwerfen und nachher so viel Schnitte herausnehmen, wie gerade für die betreffende Erforschung nötig sind. Oder man kann ohne Rücksicht auf die Reihenfolge die ganze Menge der Schnitte auf einmal in Farblösung unterbringen, differenzieren, auswaschen usw. Vor dem Montieren auf dem Objektträger

sortiert man erst die Schnitte nach der Ziffernzahl und ordnet sie sauber auf dem Objektträger, wie man es wünscht. Oder wenn die Schnitte etwas groß sind, so daß nur ein Schnitt auf einen Objektträger zu liegen kommt, dann kann man ohne Kümmeris fertig montieren und erst danach in die richtige Reihe arrangieren.

Da jeder einzelne Schnitt an sich eine eigene Ziffernzahl trägt und unter Deckglas sich befindet, kommt es niemals dazu, bei der Durchmusterung der fertigen Präparate in Verzweiflung zu verfallen durch Verwischen der Nummerzahlen; das ist oft der Fall, wenn man vorläufig einfach mit Glasfarbstift notiert.

In Europa kann man die Tusche (Sumi) sehr leicht in Aquarellfarben- und Malereitensilien-Geschäften bekommen; was das Reibsteinchen (Suzuri) anbetrifft, so scheint es mir dort schwer erlangbar zu sein. So werde ich hier den Interessierenden für meine Methode einige Ratschläge geben; man kann statt dessen ein beliebiges Stück von mittelkörnig mattierter Glasplatte sich anschaffen; auf derselben läßt sich die Tusche mit ein wenig Wasser sehr leicht verreiben, und man kann so die nötige Farbe herstellen; es ist immer ratsam, frische Farbe anzuwenden! Die Perlтусche von Günther Wagner scheint sich mir zu diesem Zwecke wenig zu eignen; sie hat Neigung, leicht zu zerfließen, so daß die Ziffer sehr dick und undeutlich wird.

[Bei uns kosten Tusche, Reibsteinchen und Pinsel zusammen 1 Mark; es wäre sehr bequem, wenn z. B. Firmen, wie Dr. Grübler & Co., solche Waren vorrätig hielten. Ich werde sehr gern die Sache besorgen.]

Kyoto, 20. Februar 1909.

Nachdruck verboten.

## **The Morphology of the Vertebrate Sacral Rib.**

By ROY L. MOODIE, University of Kansas.

There are two ways of approaching the problem of the morphology of any animal structure. One is through the phylogenetic series or paleontology, the other is through the ontogenetic series or embryology. The present problem which we have set before ourselves shall be approached from both sides. The view we get from this method of approach should be a close approximation of the truth. At any



rate it will be an advance over a mere expression of opinion — since the observations here recorded are based on actual specimens.

No reference will be made in the present paper to the ultimate origin of the ribs of vertebrates since the writer has nothing to add to BAUR's conclusions on the subject. The subject for discussion is rather the interpretation of the sacral ribs as we find them developed among vertebrates.

The earliest and most primitive vertebrates which possess sacral ribs are the Branchiosauria among which there is a single pair as is abundantly proven by the studies of CREDNER, FRITSCH, VON AMMON, THEVENIN and the writer on these forms from the Carboniferous of Saxony, France, Bohemia, Germany, and North America. Lying along the entire extent of the dorsal vertebrae and extending far into the tail is a series of ribs which are short and stumpy. The sacral ribs in the Carboniferous forms are already somewhat enlarged. Whatever be the factor which develops the sacral rib certain it is that in these early branchiosaurians we have evidence of the primitive condition of the vertebrate sacral rib in which one of the series is localized to function as a support for the pelvic girdle. This condition is readily traceable among the descendants of the Branchiosauria, the Caudata.

This condition is found not only among the branchiosaurians but holds true as well for the Microsauria. In the latter case, however, the caudal and posterior dorsal ribs are not so well developed as in the Branchiosauria. The sacrum is provided in the microsaurians with but a single pair of ribs and it is in a more highly specialized condition than in the Branchiosauria for the sacral rib has assumed a more stout form and is more intimately connected with the pelvis. In both branchiosaurs and microsaurians the sacral ribs lie loose in the flesh.

Among the true reptiles the sacral ribs assume a more complicated structure and are more difficult of interpretation than in the simpler Branchiosauria and Microsauria. In the *Isodectes punctulatus* COPE, the oldest known reptile, the sacral ribs are two pairs and both join the pelvis. In this case there are present lumbar and caudal ribs but of a different form from the sacrals which are, apparently, quite heavy. In the peculiar proganosaurian, *Mesosaurus brasiliensis* MCGREGOR, the sacral ribs are distinct. In none of the lizards nor their allies have sacral ribs been determined although SIEBENROCK found vestiges of the sacral ribs in minute ossific elements in certain lizards. A close study of many embryos of the Lacertilia, of an age after the formation of the ossific centers of the skeleton, has not resulted in the discovery

of any element which might be interpreted as a sacral rib. In two specimens, which happened to be the right age, the ossific growth is seen to be taking place in the transverse process outward from the vertebra. Chondrification stages might show evidences of the sacral ribs in lizards but my researches have not been perfected along this line so there is nothing to report. In the turtles there is early in the cartilage no indication of other than a simple element for the sacral rib and later stages cleared to show the skeleton have revealed nothing but the simple condition of the rib. Young animals show the sacral rib to perfection as well as small caudal ribs.

The alligator, on which F. VON HUENE has recently laid so much stress in his discussion of the sacral ribs<sup>1)</sup>, shows the same simple condition. Stages from an inch and a half in length, when the first stages of ossification set in, up to young animals one year old, have been cleared in the SCHULTZE solution and there is not a single departure from the simple condition of the sacral rib, thus giving evidence that the sacral rib is none other than a modified rib localized to support the pelvis. There is no indication of a diapophysis taking any part in the formation of the rib as suggested by VON HUENE.

Among the plesiosaurs WILLISTON has recently described, for the first time, sacral ribs which indicate simply the ordinary relation. There is the usual sutural union with the transverse process of the centra. In the crocodiles this process is more aborted than it is in the plesiosaurs.

It is among the Dinosauria where a peculiar condition of the sacral ribs is found. In the Sauropoda and Theropoda the diapophysis has grown out to function as a sort of secondary sacral rib but it has nothing to do with the morphology of sacral ribs since the condition is peculiar to the dinosaurs and is due to their habit of life. The fact that there is a fusion between the upper part of the sacral rib and the centra as observed by VON HUENE in the dinosaurs and crocodiles does not prove that this means any other than a mechanical cause and its effect. The condition is one of accident almost and is to be regarded as among the class of other accidental resemblances which DEAN has well shown to have been too highly valued. We must differentiate between parallel or accidental and congenital characters.

Among the Phytosauria and their allies, the Aetosauria, which are sometimes classed as a suborder of the Phytosauria, the sacral ribs

1) Anat. Anz., Bd. 33, p. 378.

are peculiar in that the attachment is broadly on both centrum and neural arch. MCGREGOR has called this condition a "secondary expansion" and there is good evidence that the ribs were once intercentral in the Phytosauria or their ancestors but in the forms known the sacral ribs are further back on the centra than are the dorsal ribs, a fact of some importance. The sacral ribs figured by FRAAS in *Aetosaurus crassicauda* are very similar in structure to the sacral ribs of *Rhytidodon carolinensis* as described and figured by MCGREGOR. In the crocodiles the attachment of the sacral rib to the neural arch is certainly due to secondary expansion since in late embryos of the Mississippi alligator there is no evidence of this union. The rib at first attaches well down on the centrum.

### Summary.

The vertebrate sacral rib is to be regarded as a simple morphological unit. Its origin is to be sought with the origin of any rib. It is but a localized and specialized rib and does not differ from a dorsal rib or caudal rib excepting as to function and form. Its structure and morphology are the same.

---

### Bücheranzeigen.

Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Von **E. Korschelt** und **K. Heider**. 1. u. 2. Aufl. Allgemeiner Theil. 3. Lief. Mit 104 Abbild. im Text. Jena, Gustav Fischer, 1909. 166 pp. Preis M. 4,50.

Die 3. Lieferung des allgemeinen Theiles des an dieser Stelle früher eingehend gewürdigten Werkes enthält von dem dritten Abschnitte dieses Theiles „Furchung und Keimblätterbildung“ das erste Kapitel (in der Gesamtreihenfolge das siebente): Furchung. Die einzelnen Abschnitte sind: Allgemeines über Furchung (Orientierung, Anfang und Ende), System der Furchungstypen, Radiärtypus, disymmetrischer Typus, Bilateraltypus (Amphioxus, Ascidien, Wirbeltiere, Nematoden, Rotiferen), Spiraltypus, superfizielle und discoidale Furchung, schließlich irreguläre Furchungstypen.

Die Darstellung in Wort und Bild steht wie früher auf der Höhe der Wissenschaft und der Technik; der Preis ist mäßig. B.

---



## Anatomische Gesellschaft.

### Vorläufiger Bericht über die 23. Versammlung in Giessen, vom 21.—24. April 1909.

Anwesend waren gegen 60 Mitglieder und Gäste aus Deutschland, Deutsch-Oesterreich, Belgien, Frankreich, Großbritannien, Japan, den Niederlanden, Rußland (Finland), Schweiz.

Am Mittwoch, den 21. April, nachmittags 5 Uhr fand die Vorstandssitzung statt. Herr NICOLAS war leider durch einen Trauerfall in der Familie verhindert, in Gießen zu erscheinen.

Wichtigere Gegenstände waren folgende: 1) Der Schriftführer teilt das Ergebnis der Vereinbarung zwischen den in Genf zum I. internationalen Anatomenkongreß vereinigt gewesenen Gesellschaften mit betreffend Ort und Zeit des zweiten Kongresses. Dieser soll in Brüssel vom 6.—10. (event. 7.—11.) August 1910 stattfinden.

2) Auf Antrag des Schriftführers wird Herr POLL zum Gehülfen desselben bestimmt.

3) Von einer gemeinsamen Tagung mit der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte wird bis auf weiteres abgesehen, weil die Anatomische Gesellschaft nur in Universitätsstädten mit anatomischen Instituten tagen kann, — sich ferner für den Ort der Versammlung nicht, wie jene Gesellschaft, an die politischen Grenzen des Deutschen Reiches und Deutsch-Oesterreichs binden will (vgl. Basel, Gent, Pavia, z. T. Kopenhagen und Lund).

4) Betreffs der Besuche und Einladungen auf den Versammlungen wird beschlossen:

- a) Von Einladungen zum Essen in der Mittagspause („Mittagessen“ oder „Frühstück“) ist im Interesse der Verhandlungen (Demonstrationen) abzusehen!
- b) Es sollen keine Besuche (bei den anatomischen Kollegen) gemacht werden!
- c) Die Beschlüsse unter a) und b) sollen jedes Jahr in dem Programm mitgeteilt werden.

Der Abend des 21. April war in gewohnter Weise der gegenseitigen Begrüßung (im „Großherzog von Hessen“) gewidmet.

Die Sitzungen und Demonstrationen fanden in der Anatomischen Anstalt statt mit Ausnahme der dritten Sitzung, die wegen der Versuche (Vivisektion) des Herrn BARBIERI im physiologischen Institute abgehalten werden mußte.

Erste Sitzung, Donnerstag, den 22. April, Vorm. 9—1 Uhr.  
 Nach einer kurzen Ansprache des I. Vorsitzenden Herrn STÖHR betr.  
 geschäftliche Mitteilungen (s. o. Vorstandssitzung): 1. K. v. BARDE-  
 LEBEN: Referat: Ueber bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei  
 höheren Tieren. — 2. Herr BARFURTH: Versuche über Vererbung der  
 Hyperdaktylie bei Hühnern. Disk.: Herren STIEDA, BARFURTH, POLL. —  
 3. Herr PAUL MARTIN: Ueber die Entwicklung des Schweine- und  
 Wiederkäuerdarmes. Disk.: Herren KLAATSCH und MARTIN (1—3 mit  
 Lichtbildern). — 4. Herr BARBIERI: 1. Les racines dorsales ou posté-  
 rieures des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques. a) Pré-  
 sentation de Chiens opérés. b) Excitation électrique des racines posté-  
 rieures chez les Chiens, après section des racines antérieures correspon-  
 dantes, et constatation des mouvements musculaires. Disk.: Herren  
 EDINGER, BARBIERI, Graf SPEE, BARBIERI. — Derselbe: 2. La  
 structure de la rétine. a) Présentation de Lapins opérés. b) Présen-  
 tation de préparations microscopiques. Disk.: Herren EDINGER und  
 BARBIERI. — 5. Herr FUCHS: Ueber die Entwicklung einiger Deck-  
 knochen bei den Säugetieren (Vomer, Maxillare, Pterygoid). Disk.:  
 Herren GAUPP, MARTIN, BENDA, VOIT, FUCHS, BENDA, FUCHS, GAUPP.  
 — 6. Herr FRETS (Gast): a) Ueber die Varietäten der Wirbelsäule;  
 b) ihre Entwicklung; c) Beziehungen zwischen Plexus und Wirbelsäule.  
 Disk.: Herren FISCHEL, FRETS, FISCHEL, FRETS, STRAHL, GOEPPERT,  
 FISCHEL, FRETS. — 7. Herr HARRY MARCUS: Erläuterungen zur  
 Demonstration (s. u.).

Zweite Sitzung, Freitag, den 23. April, Vorm. 9—1 Uhr.  
 1. Herr HENNEBERG: Bedeutung der Ohrmuschel. Disk.: Herren  
 VIRCHOW und HENNEBERG. — 2. Herr POLL: Zwitter. Disk.: Herren  
 MARCUS, BARFURTH, POLL (1 und 2 mit Lichtbildern). — 3. Herr  
 DUESBERG: Ueber Entwicklung der Myofibrillen beim Hühnchen. Mit  
 mikroskopischer Demonstration. Disk.: Herren NEUMAYER, DUES-  
 BERG, NEUMAYER, MARCUS. — 4. Herr STRAHL: Neue Beiträge zur  
 vergleichenden Anatomie der Placenta. Disk.: Herren KEIBEL, BENEKE,  
 Graf SPEE, HUBRECHT, SOBOTTA, STRAHL. — 5. Herr MARCUS: Zur  
 Entwicklungsgeschichte des Gymnophionenkopfes. Disk.: Herren  
 BRACHET, FUCHS, MARCUS. — 6. Herr SOBOTTA: Entwicklung der  
 Maus. Disk.: Herren KEIBEL und STRAHL. — 7. Herr R. KRAUSE:  
 Ueber Herstellung durchsichtiger anatomischer Präparate. Disk.:  
 Herren SPALTEHOLZ, KRAUSE, SPALTEHOLZ, STIEDA. — 8. Herr MAX  
 VOIT: Ueber einige neuere Ergebnisse am Primordialcranium der  
 Säugetiere. Disk.: Herren FUCHS, GAUPP, FISCHER, FUCHS, VOIT. —  
 9. Herr ALFRED SOMMER: Präparate zur Histologie der Gallenblase.  
 Disk.: Herren WALDEYER, SOMMER, HEIDERICH, v. KORFF, SOMMER.

Dritte Sitzung, Sonnabend, den 24. April, Vorm. 9—11 Uhr.  
 1. Herr H. VIRCHOW: Ueber die Eigenform der menschlichen Wirbel-  
 säule. — 2. demonstrierte und sprach Herr BARBIERI (s. I. Sitzung,  
 No. 4). — 3. Herr Graf SPEE: Mitteilungen betreffend Nomenklatur

und Bewegungen der Brustorgane beim Menschen. Disk.: Herren STRAHL, Graf SPEE, STRAHL, MARTIN, Graf SPEE, VIRCHOW, FISCHER, VIRCHOW, Graf SPEE. — 4. Herr GRÖNROOS: Ueber die Hautmuskulatur von *Ornithorhynchus*. Mit Demonstration von Präparaten. Disk.: Herren GOEPPERT und GRÖNROOS. — 5. Herr WALDEYER: Eine seltene abnorme Zahnstellung. Disk.: Herr Graf SPEE. — 6. Herr NEUMAYER: Ueber eine cortico-pontinische Bahn beim Menschen.

Demonstrationen fanden außer den zu den Vorträgen gehörigen statt:

Donnerstag, den 22. April, Nachm. 2 $\frac{1}{2}$  Uhr: 1. Herr H. MARCUS: Ueber die Stapesentwicklung bei den Gymnophionen. — 2. Herr AUERBACH: Colloidale Veränderungen der narkotisierten Nieren. Mikroskopische Präparate und Photographien ultramikroskopischer Strukturbilder. — 3. Herr FRIEDR. MEVES: Neubildung quergestreifter Muskelfasern beim Hühnerembryo. — 4. Derselbe: Chondriokonten in Bindegewebszellen, Knorpelzellen, Osteoblasten und Knochenzellen des Hühnerembryo. — 5. Herr STRAHL: Placentar-Präparate. — 6. Herr PAUL MARTIN: Die Areolae auf der Uterusschleimhaut des Schweines (Injektionspräparate). — 7. Herr Dr. HAEBERLIN (Nauheim, Gast): Röntgenplatten zur Topographie der Hirnventrikel. — 8. Herr K. PETER: Plattenmodelle zur Entwicklung des menschlichen Gesichts. — 9. Herr STOSS: Vortrag: Plastische Anatomie des Pferdes. Mit Lichtbildern. — 10. Herr HUBRECHT: Allantois. — 11. Herr HOUY (Gast): Die Entwicklung der Rückendrüse von *Dicotyles labiatus*.

Freitag, den 23. April, Nachm. 2 $\frac{1}{2}$  Uhr: 1. Herr SOBOTTA: Modelle und Präparate zur Entwicklung der Keimblätter, Eihäute und Placentation der Maus. — 2. Derselbe: Präparationsmethode der Paukenhöhle. — 3. Herr RÖTHIG: Zur Anatomie des Gehirns von *Didelphys marsup.* — 4. Derselbe: Zur Durchfärbung des Zentralnervensystems mit Methylenazur. — 5. Herr MAX VOIT: Modelle des Primordialcraniums vom Kaninchen. — 6. Herr R. KRAUSE: Ein neues Gefriermikrotom. — 7. Herr KLAATSCH: Vortrag: Mandibula *Heidelbergensis* und *Mousteriensis* in ihrer Bedeutung für die Morphologie des Unterkiefers der rezenten Menschenrassen. Mit Demonstration. Außerdem: Abguß des Unterkiefers vom jugendlichen Neandertal-Menschen und Abgüsse anderer Reste desselben; Lichtbilder von Funden u. a. m.

Die Revisoren Herren Graf SPEE und SOBOTTA haben die Rechnungen geprüft und richtig gefunden. Die von ihnen beantragte Entlastung des Schriftführers erfolgte seitens der Gesellschaft in der Sitzung am 24. April.

Der Bestand der Kasse betrug am 21. April 1908: 391 M. 95 Pf., die Einnahmen bis zum 22. April 1909, darunter Verkauf eines Wertpapiers (460 M. 50 Pf.), 1940 M. 40 Pf., macht zusammen 2332 M. 35 Pf.



Die Ausgaben betragen einschließlich Wiederankauf von Wertpapieren (311 M. 30 Pf.): 1769 M. 11 Pf., so daß der Bestand am 22. April 1909 563 M. 24 Pf. beträgt.

Am Abend des Freitag fand im Hotel Schütz das gemeinsame Essen mit Damen statt, das den gewohnten harmonischen Verlauf nahm, wie dies auch von der ganzen Versammlung mit Genugtuung festgestellt werden kann.

Den Gießener Herren Kollegen, vor allem dem Direktor des Anatomischen Institutes und derzeitigem Rektor der Universität, Herrn STRAHL, sei auch an dieser Stelle für ihre erfolgreichen Bemühungen um das Gelingen der Versammlung der herzlichste Dank namens der Anatomischen Gesellschaft ausgesprochen.

Jena, Ende April 1909.

Der ständige Schriftführer:  
K. V. BARDELEBEN.

### An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

*Sonderabdrücke werden bei rechtzeitiger Bestellung bis zu 100 Exemplaren unentgeltlich geliefert; erfolgt keine ausdrückliche Bestellung, so werden nur 50 Exemplare angefertigt und den Herren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.*

*Die Bestellung der Separatabdrücke muss auf den Manuskripten bewirkt werden oder ist direkt an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten.*

*Für die richtige Ausführung von Bestellungen, welche nicht rechtzeitig direkt bei der Verlagsbuchhandlung gemacht werden, kann keine Gewähr übernommen werden.*

Abgeschlossen am 2. Mai 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 25. Mai 1909. ✻

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. **Simon Paulli**, Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren. Mit 4 Abbildungen. p. 369—375. — **J. Halpenny** and **F. D. Thompson**, On the Relationship between the Thyroid and Parathyroids. With 4 Figures. p. 376—379. — **Antonio Pensa**, Osservazioni sulla morfologia dei vasi linfatici degli arti nei mammiferi. Con 6 figure. p. 379—394. — **Julius Kazzander**, Zur Biologie der Talpa europaea. Mit 2 Abbildungen. p. 394—399. — **F. Stinelli**, Ricerche istologiche su un canale deferente umano a doppio lume. Con una figura. p. 399—406. — **H. E. Jordan**, The Shape of the red Blood Corpuscles. p. 406—412. — **E. Pawlowsky**, Zusatz zum Artikel „Ueber die Giftdrüsen der Fische“. p. 413.

Versammlungen. 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte vom 19.—25. September ds. Js. p. 413—414.

Bücheranzeigen. **CHARLES S. MINOT**, p. 414—415. — **P. SCHIEFFERDECKER**, p. 415—416.

Personalia, p. 416.

Literatur. p. 49—64.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren.

Von **SIMON PAULLI**.

(Kgl. Veterinär- und Landwirtschaftliche Hochschule Kopenhagen.)

Mit 4 Abbildungen.

Die menschliche Anatomie ist bekanntlich ganz anders durchgearbeitet als die veterinäre; die topographische Anatomie des Menschen z. B. ist in Detail so weit geführt, wie wir sie für unsere Haustiere

noch nicht kennen. Schon längst kennen wir durch His' berühmte und wunderbare Abgüsse der Eingeweide des Menschen die Lage und die Form dieser Organe; von den Organen der Haustiere existieren solche Präparate noch nicht, und die von verschiedenen Künstlern verfertigten Papiermaché-Modelle sind so häßlich und naturungetreu, daß kein „anständiges“ normal-anatomisches Museum dieselben beherbergen will!

Als ich vor ca. 7 Jahren den anatomischen Lehrstuhl unserer Hochschule übernahm, führte ich gleich Exenterierübungen als obligatorischen Kursus für die Veterinärstudierenden ein. Für das Studium der Lage der Eingeweide sind diese Uebungen unentbehrlich. Ich entdeckte aber bald, daß große und viele Fehler an diesen Uebungen hafteten. Das Tier wird auf den Rücken gelegt, die Bauchhöhle in gewöhnlicher Weise geöffnet, und nun passiert es oft, daß die Gedärme so stark durch Luft ausgedehnt sind, daß sie beim Oeffnen der Bauchhöhle hervorquellen; es ist schwierig, sie in ihrem Ausweichen zu halten, und noch schwieriger, sie wieder in die richtige Lage zu bringen; außerdem sinken die großen und schweren Organe unserer großen Haustiere aus ihrer Lage, sie sinken gegen den Rücken hinab oder flachen sich ab; Leber und Colon ascendens beim Pferde sinken vom Zwerchfell zurück, die Spitze des Blinddarmes gleitet zurück usw. — kurz und gut: die normale Lage ist geändert und läßt sich nicht wieder genau rekonstruieren. Zugleich ist es mir mehrmals passiert, daß es den Studierenden Schwierigkeiten bietet — sozusagen: von der Rückenlage des Tieres zu abstrahieren. Durch die Anwendung der technischen Orientierungstermini (dorsal, ventral etc.) ist man in der Darstellung des Situs viscerum von der zufälligen Lage des Tieres ganz unabhängig; immer aber denkt man doch die Organe in dem stehenden Tier orientiert, und das kann oft den Studierenden etwas Kopfzerbrechen geben. Ich wurde deshalb mit den Uebungen bald sehr unzufrieden; einerseits kann man solcher Uebungen mit frischem Material nicht entbehren; die Studierenden müssen die frischen Organe kennen lernen — andererseits aber muß man außerdem eine Methode haben, um die Organe im aufrecht stehenden Tier demonstrieren zu können. Zur selben Zeit war Prof. SAND (Lehrer der Geburtshilfe) damit beschäftigt, Studien über die Lage des trächtigen Uterus zu machen, und er fühlte dieselben Schwierigkeiten, die bei den Exenterierübungen so störend wirkten, vielleicht im noch höheren Maße; der hochträchtige Uterus einer Kuh ist ein so kolossales Organ, daß er beim Oeffnen des frisch geschlachteten Tieres gleich aus seiner Lage kommt und die Form ganz ändert.



Wir entschieden uns deshalb dafür, eine Probe zu machen: Eine frisch geschlachtete, trächtige Kuh wurde mittels Seiles und Taljen aufgestellt, und in die Carotiden injizierten wir eine starke Formaldehydlösung; wir hatten damals nur gewöhnliche Injektionsspritzen und injizierten die Lösung  $1\frac{1}{2}$  Stunden in das Tier; zuletzt floß die Lösung klar aus den Jugularvenen hinaus. Den nächsten Tag wurde die Bauchhöhle geöffnet, und wir fanden die Organe in der schönsten Weise gehärtet und in ihrer Lage fixiert. Nun haben wir die Methode weiter ausgebildet und verbessert, und die Aufstellung formolinjizierter Tiere bildet schon längst ein sich jedes Semester wiederholendes „Schauspiel“; die Studierenden sind bei der Präparation behilflich und wohnen der Demonstration mit großem Interesse bei. Wir haben die Lage der Eingeweide in einer Weise kennen gelernt, die durch keine andere Methode erzielt werden kann, und für den Unterricht ist diese Demonstration ganz unentbehrlich. Mein Kollege Prof. BOAS und ich machten vor ca. 4 Jahren eine Reise und haben u. a. Prof. SCHMALTZ (Tierärztliche Hochschule, Berlin) besucht; ich habe ihm unsere Methode erklärt, weiß aber nicht, ob er dieselbe geprüft hat; ich erlaube mir, meinen geehrten Kollegen diese Methode bestens zu empfehlen; sie wollen viele Entdeckungen machen, und die Studierenden mit einem klaren Ueberblick über die Lage der Organe die Schule verlassen.

Die Methode ist folgende: Das Tier wird narkotisiert, durch „Querschneiden des Halses“ getötet und gut entblutet (dieses ist von großer Wichtigkeit); um Lageveränderungen der Eingeweiden durch das Herumstürzen des Tieres zu verhüten, haben wir es einige Male in einen Hängegurt gebracht und dann getötet. Wenn es sich um ein Pferd handelt, ziehen wir kupferne Drähte durch die beiden Tubera coxae (die mittels eines Bohrers dicht am Tuber durchgebohrt werden), durch den Widerrist (wir bohren quer durch die beiden Schulterblattknorpel und soweit möglich durch einen Processus spinosus) und quer unter dem Lig. nuchae dicht am Kopfe (man kann auch den Draht durch die Ohren ziehen). Mit Seil und Taljen wird das Pferd aufgestellt, und um die Stellung des Tieres fester und sicher zu machen, werden die Kniescheiben mit langen Nägeln fixiert und Schienen (speziell konstruierte) an beiden Vorderknien angelegt. Mittels einer Pumpe injizieren wir 30—40 Liter einer 10-proz. Formaldehydlösung in die Carotiden; die Jugularvenen und kleinen durchschnittenen Gefäße sind vorher unterbunden worden. Um Lageveränderungen durch das Aufblähen der großen Gedärme zu verhüten, stechen wir eine feine Kanüle durch die Flankengegend in Caecum oder Colon. Den nächsten Tag wird das Tier geöffnet: Die Haut auf der ganzen Seite des Rumpfes

(von Schulter bis zum Schenkel) wird heruntergeklappt (wir lassen die heruntergeklappte Haut auf der ventralen Brust- und Bauchfläche hängen; sie bildet, wieder aufgeklappt, eine ausgezeichnete Decke für das Präparat, wenn es nicht demonstriert wird); Brust- und Bauchhöhle wird geöffnet (vgl. Fig. 1 und 3). Das Präparat gibt



Fig. 1. Ein aufgestellter, injizierter Ziegenbock. In beiden Carotiden Kanülen, durch Gummischläuche mit den großen, auf dem Tische stehenden Kanülen verbunden, die wieder mit der Injektionspumpe in Verbindung gebracht werden (bei Pferd und Kuh werden die großen Kanülen direkt in die Carotiden gebunden). Brust- und Bauchhöhle sind von der rechten Seite geöffnet.

den prachtvollsten Ueberblick über die Lage der Lungen, des Zwerchfelles, verschiedener Darmabschnitte etc. Nun werden die Rippen abgesägt, das Zwerchfell aufgeschlagen, und man sieht die Leber, den Magen etc.; dann wird der Dünndarm abgeschnitten, und Caecum und Colon kommen zum Vorschein etc. Auf diese Weise wird das eine

Organ nach dem anderen entfernt, bis schließlich die ganze Höhle leer ist. Mit Vorsicht können einzelne Organe ausgeschnitten und wieder hineingesteckt werden; und die herausgenommenen, gehärteten Organe bieten eine natürliche Form dar (Abdrucke der Nachbarorgane etc.), die man sich oft gar nicht vorstellt. Die Beckenhöhle wird in ähnlicher Weise präpariert (von der Seite geöffnet), oder wir sägen erst die Lendenwirbel durch und bekommen eine Vorderansicht der Beckenhöhle mit den Organen, die sehr lehrreich ist. Wir haben auch ein



Fig. 2. Derselbe Ziegenbock. Die rechte Lunge abgeschnitten. *T* Trachea; *O* Oesophagus; *C* Herz im Pericardium; *D* Diaphragma. In der Bauchhöhle sind nur der Magen und die beiden Nieren zurückgeblieben. *P* Pansen; *H* Haube; *B* Blättermagen; *L* Labmagen; *r.N.* rechte Niere; *l.N.* linke Niere. Bemerke u. a. die Lage der Haube; sie ist ventral nur durch das Diaphragma vom Pericardium getrennt; die linke Niere liegt auf der rechten Seite des Pansens, kaudal von der rechten Niere.

Pferd vom Rücken geöffnet und viele Erfahrungen über die Lage der Nieren, des Magens, der großen Gefäße usw. gemacht. Das Pferd wird im Präpariersaal aufgestellt, und die ganze Demonstration dauert durchschnittlich 3 Wochen, in welcher Zeit die Studierenden das Präparat täglich untersuchen können.

Soll eine Kuh aufgestellt werden, so führen wir Drähte 1) unter das Lig. nuchae dicht am Kopfe, 2) durch den Widerrist, 3) durch beide Tubera coxae (Vorsicht beim Durchbohren! der Draht muß so dicht am Tuber



wie möglich durchgezogen werden; es ist uns einige Male passiert, wenn die Durchbohrung etwas medial vom Tuber ausgeführt wurde, daß Luft in das retroperitonäale Bindegewebe eingedrungen ist und sehr störende Lageveränderungen hervorgerufen hat), 4) durch beide Tubera ischii; die letztgenannten Drähte sind notwendig, um das Becken in die richtige Lage zu bringen. Sowohl auf Vorder- als auf Hinterbeinen werden Schienen angelegt. Kommt es darauf an, dem Tier

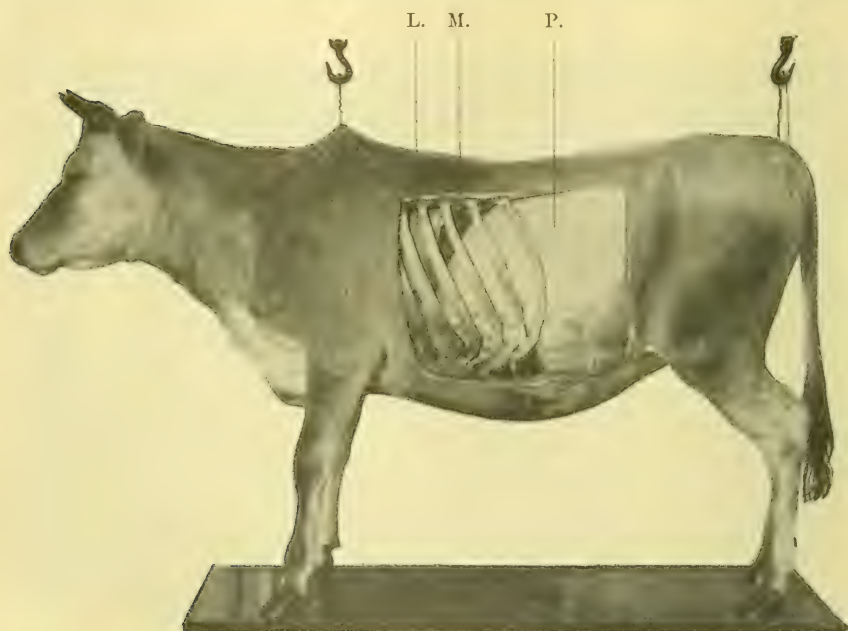


Fig. 3. Junge Jersey-Kuh; linke Seite geöffnet; Diaphragma abgeschnitten. *L* Lunge; *M* Milz; *P* Pansen.

eine so schöne Haltung wie möglich zu geben, so spannen wir durch Seil vom Kopfe und von den durch die Tubera ischii gezogenen Drähten das Tier aus, damit der Rücken ganz gerade wird. Für eine Kuh brauchen wir ebenfalls 30—40 Liter Formaldehydlösung. Die Präparation wird wesentlich in derselben Weise wie beim Pferde ausgeführt. Um Lageveränderungen durch die Gärung im Pansen zu verhüten, stechen wir eine Kanüle in denselben hinein; übrigens stockt die Gärung bald.

Die kleinen Haustiere können leicht aufgestellt werden; wir ziehen Drähte einfach durch die Haut (vgl. Fig. 1), und das Tier wird auf

einem mit Gestell versehenen Tische aufgestellt. Für die kleinen Tiere brauchen wir 5—10—15 Liter 10-proz. Formaldehydlösung je nach der Größe. Diese Tiere werden durch das Formol außerordentlich schnell — unmittelbar nach der Injektion, teilweise schon während derselben — fest und steif, und es ist deshalb von Wichtigkeit, das Tier vor der Injektion genau in die gewünschte Stellung und Haltung zu bringen.

Wir haben einige Male die Methode für pathologische Zwecke gebraucht, und sie leistet auch in dieser Beziehung Vortreffliches; ich kann sie den Pathologen bestens empfehlen (z. B. bei Torsion des

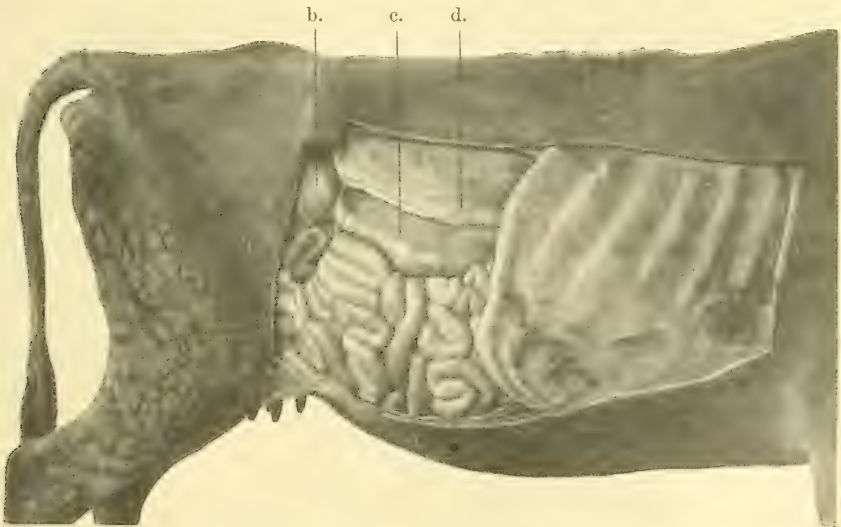


Fig. 4. Ca. 5-jährige Jersey-Kuh (trächtig). Die Bauchhöhle von der rechten Seite geöffnet; Omentum majus abgeschnitten. *d* Duodenum; *c* Colon; *b* Coecum; im übrigen sieht man Dünndarmschlingen.

Präparat 4 von Prof. SAND, Präparat 1—3 von Prosektor BRINKMANN photographiert.

Uterus, Lageveränderungen, Verstopfungen, Pericarditis traumatica des Rindes usw.); die Methode gibt eine ausgezeichnete Verifikation oder ein Korrektiv für die klinische Untersuchung.

Nachdruck verboten.

## On the Relationship between the Thyroid and Parathyroids.

By J. HALPENNY, M. A., M. D., C. M. and F. D. THOMPSON <sup>1)</sup>.

(From the Physiological Laboratory, University of Manitoba, Winnipeg, Canada.)

Preliminary Communication.

With 4 Figures.

The parathyroids were discovered by SANDSTRÖM who believed them to be composed of embryonic thyroid tissue, but the majority of observers up to the time of GLEY have held that there is no relationship between them and the thyroid.

VINCENT and JOLLY <sup>2)</sup> describe the structural changes in parathyroids left behind after removal of the thyroid in the cat, and give illustrations showing how, when left behind, parathyroid tissue approximates in appearance to ordinary thyroid tissue so that in some cases the two are indistinguishable. Up to the present time we believe that the drawings they give are the only ones published that illustrate this fact. They conclude that when the thyroid is removed the parathyroids appear capable of functionally replacing it to a certain extent, and their histological structure changes accordingly. Therefore the thyroid and parathyroids are to be looked upon as a single physiological apparatus, the two being intimately associated embryologically and working together physiologically. It is a striking fact that there appears to be no fundamental difference between their constituent cells.

The parenchyma of the thyroid is by no means entirely composed of vesicles, but there is a large and variable amount of intervesicular material, composed of masses of cells, which do not appear to differ from those lining the vesicles. This tissue seems identical with that of the parathyroids.

There seems to be no escape from the conclusion that in mammals the thyroid and parathyroid tissues are related to each other and that the connections are not only physiological but anatomical.

From a dog both thyroid lobes and the two internal parathyroids were removed, leaving behind the external parathyroids on both sides.

1) The surgical proceedings have been carried out by Dr. HALPENNY, and the histological preparations and drawings by F. D. THOMPSON.

2) Journal of Physiol., Vol. 32, No. 1, Dec. 3, 1904.



These were typical in appearance, rounded, paler in colour than the thyroid and having a separate and distinct blood supply. The animal lived without any symptoms for eighty three days, when a second operation was performed. The two parathyroids which had been left behind were found to have hypertrophied and each of them showed on microscopic examination the appearance depicted in Fig. 1.

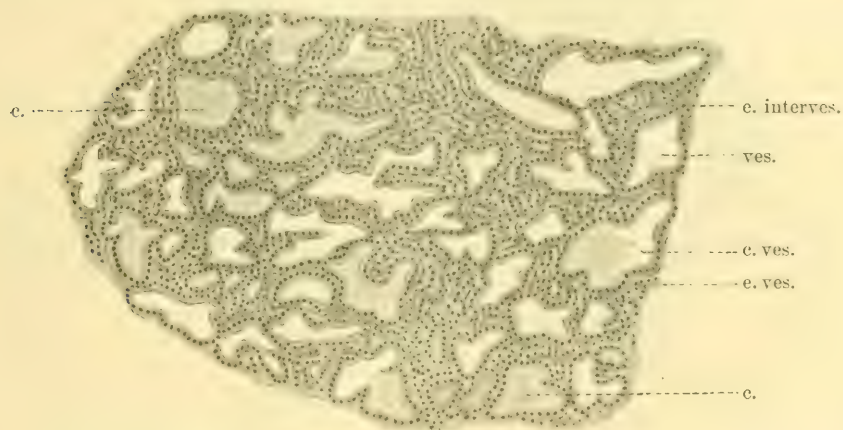


Fig. 1. Parathyroid of dog, eighty-three days after thyroidectomy, showing vesicles, some of which contain colloid.  $\times 120$ . *c.* colloid. *c. interves.* intervesicular epithelial tissue. *ves.* vesicle. *c. ves.* colloid vesicle. *e. ves.* epithelium lining to vesicles.

They had to all intents and purposes become converted into thyroid. There was still a comparatively large amount of intervacular tissue which was identical with that of the solid columns forming the normal parathyroid. See Fig. 2.

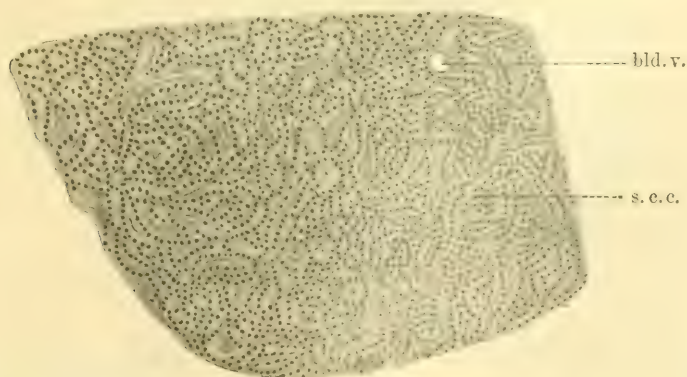


Fig. 2. Normal parathyroid of dog.  $\times 120$ . *s. c. c.* solid columns of cells. *bld. v.* blood vessel. To be compared with Fig. 1.

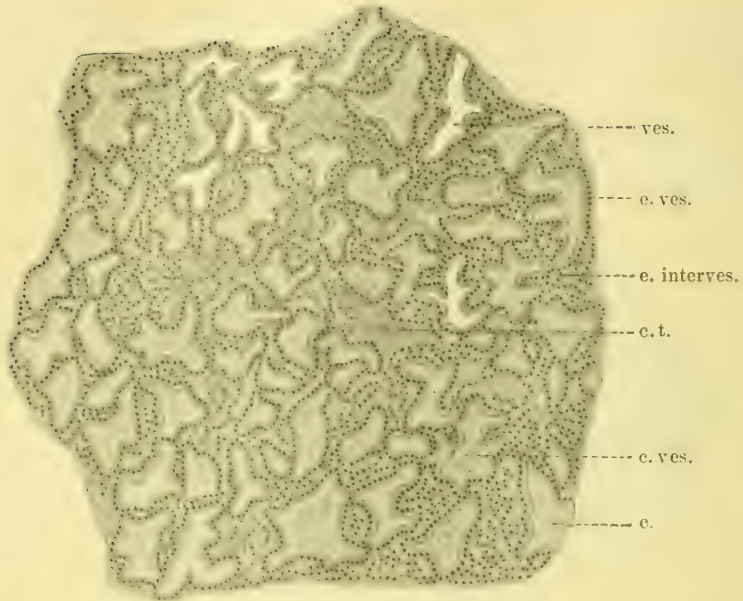


Fig. 3. Thyroid of dog, thirty two days after removal of all four parathyroids. The vesicles have become very irregular in shape and there seems to be an increase in the intervesicular epithelial tissue.  $\times 120$ . *ves.* vesicle. *e. ves.* epithelium lining vesicles. *e. interves.* intervesicular epithelial tissue. *c. t.* connective tissue. *c. ves.* colloid vesicle. *c.* colloid. Compare with Fig. 4.

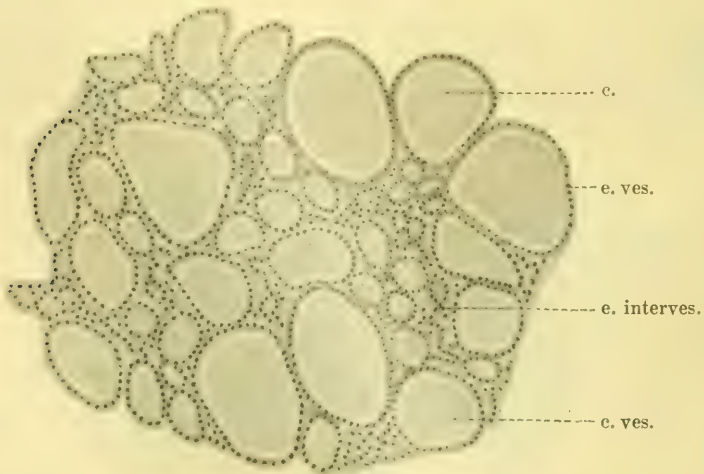


Fig. 4. Normal thyroid of a dog, for comparison with Fig. 3. *c.* colloid. *e. ves.* epithelium lining vesicles. *e. interves.* epithelial intervesicular tissue. *c. ves.* colloid vesicle.  $\times 120$ .

The vesicles in Fig. 1 are irregular in shape, though each is surrounded with a regular row of epithelial cells. Colloid is scarce in these vesicles, though it is undoubtedly present in some of them.

The most noticeable feature about the thyroid tissue which has developed from parathyroid is the irregular shape of the vesicles, but the appearance thus presented is strikingly similar to that which is found in the thyroid gland after parathyroidectomy. (See Fig. 3.)

The four drawings, appended, in our view prove conclusively an intimate morphological relationship between thyroid and parathyroids.

It is of special interest to record the subsequent history of the dog under experiment whose parathyroid is shown in Fig. 1.

After removal of the altered parathyroids the animal showed practically no symptoms for a month, but after this period it developed tremors, became restless and idiotic, and suffered from conjunctivitis, loss of hair and eczema. Death occurred forty-four days after the second operation, and there was no typical tetany at any time. All this points to the view that thyroid and parathyroid are to be looked upon as one apparatus.

We hope to publish before long a fuller account of this work, with references to the literature on the subject.

We have to thank Professor SWALE VINCENT for his assistance and advice.

Nachdruck verboten.

### **Osservazioni sulla morfologia dei vasi linfatici degli arti nei mammiferi.**

Pel Dr. ANTONIO PENSA, aiuto e libero docente.

(Istituto anatomico della R. Università di Pavia diretto dal prof. LUIGI SALA.)

Con 6 figure.

Delle mie ricerche dirette a studiare la morfologia del sistema linfatico espongo, per ora in modo riassuntivo, il risultato di quelle riguardanti i linfatici degli arti.

Già riferendo i miei studii sulla morfologia della cisterna chili e del ductus thoracicus<sup>1)</sup>, feci rilevare come non fossero state fatte ricerche condotte con metodo e coordinate in modo da poter servire

1) A. PENSA, Studio sulla morfologia e sulla topografia della cisterna chili e del ductus thoracicus ecc. In: Ricerche Lab. Anat. Roma ed altri Lab. biol., Vol. 14, 1908.



per uno studio morfologico completo di questi collettori centrali del sistema linfatico; orbene, anche minori sono i documenti che noi possediamo riguardanti i vari territori linfatici, raccolti metodicamente nell'uomo e negli altri mammiferi, così da potercene valere per una guida nella interpretazione delle disposizioni varie che noi incontriamo nei rappresentanti delle varie specie e nei vari individui di una stessa specie, e per una sintesi razionale della disposizione morfologica dei singoli territori linfatici (vasi e linfoghiandole). Tenendo conto di questa lacuna nello studio del sistema linfatico, da qualche tempo vado raccogliendo osservazioni delle quali riferirò alcune riguardanti i linfatici dell'arto addominale e toracico, aggiungendo quelle idee che i fatti mi hanno suggerito.

Le osservazioni furono da me fatte in sessanta cadaveri umani di varie età e in rappresentanti di vari ordini dei mammiferi: Primati (*Cercopithecus sabaues*, *Macacus sinicus*), Prosimii (*Lemur varius*), Carnivori (*Lontra vulgaris*, *Meles taxus*, *Felis domesticus*, *Canis vulpes*, *Canis domesticus*), Insettivori (*Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus*), Ungulati (*Bos taurus*, *Sus scrofa domesticus*), Rosicanti (*Arctomys marmota*, *Cavia cobaja*, *Lepus cuniculus*, *Sciurus europaeus*, *Mus rattus*), iniettando degli arti i vasi linfatici superficiali e profondi. Tralascio, trattandosi di una nota riassuntiva, di esporre qui i metodi di tecnica impiegati.

Lo studio delle diversità, che si osservano nella circolazione linfatica degli arti nelle varie specie dei mammiferi, avendo speciale riguardo alla comparazione con quanto si verifica nell'uomo, e lo studio delle varietà nei vari individui di una stessa specie, porta qualche luce sul significato morfologico dei vari gruppi dei vasi e delle ghiandole.

Arto addominale. In tutti i mammiferi da me presi in esame si può distinguere una categoria di vasi linfatici superficiali ed una categoria di vasi linfatici profondi. Dirò prima di questi ultimi, perchè ciò mi sembra più agevole per la esposizione. Essi sono rappresentati da un gruppo di due o più vasi di calibro discreto che accompagnano i rami e il tronco della arteria femoralis disponendosi in alcuni animali, come nel cane per esempio, in forma di plesso. È noto che nell'uomo tutti i vasi linfatici profondi, accompagnando l'arteria femorale, confluiscono nelle lymphoglandulae inguinales profundae. Prima però di giungere a questo gruppo di ghiandole, questi vasi incontrano lungo il loro decorso altre ghiandole e cioè la lymphoglandula tibialis anterior e le lymphoglandulae popliteae, formazioni quindi che interrompono la continuità della circolazione linfatica profonda dal piede all'inguine. Tale interruzione non si veri-

fica in tutti i mammiferi, anzi devo dire che in nessuna delle specie da me studiate, anche disseccando varii individui di una stessa specie, potei osservare una l. tibialis anterior, e così pure vidi mancare ghiandole poplitee in rapporto colla circolazione profonda. In tutti gli altri mammiferi si trovano è vero ghiandole linfatiche al poplite ed anche ben più voluminose di quelle dell'uomo, ma in rapporto colla circolazione superficiale, quindi di esse mi occuperò parlando di questa. Le l. inguinales profundae, alle quali fanno capo nell'uomo i linfatici profondi dell'arto addominale, esisterebbero secondo ELLENBERGER e BAUM<sup>1)</sup> e secondo BOSSI e SPAMPANI<sup>2)</sup> nel cavallo; ma io non le trovai mai nei mammiferi da me studiati; in tutti quelli le prime ghiandole che i vasi linfatici profondi trovano lungo il loro decorso sono le l. iliacae e le l. lumbales. La l. tibialis anterior, come è noto, non è costante nell'uomo, spesso può anche mancare, come fanno osservare anche POIRIER e CUNÉO<sup>3)</sup>; io anzi la trovai solo nel 10% dei casi. Varia notevolmente anche per posizione e per numero, inoltre devo aggiungere che non la osservai in nessun altro dei mammiferi studiati: questa presenza esclusiva nell'uomo, che io faccio notare, unita alla sua instabilità anche nell'unica specie in cui si trova è una conferma alla opinione già espressa da POIRIER e CUNEO che debba la l. tibialis anterior essere considerata come una formazione recente dal punto di vista filogenetico. Riguardo alle l. popliteae ho già detto che in nessuno dei mammiferi studiati fuorchè in Cercopithecus sabaeus trovai al poplite ghiandole che fossero in rapporto coi linfatici profondi come lo è il gruppo delle ghiandole poplitee medie e profonde che si trovano nell'uomo. Del significato morfologico di queste ghiandole, come pure delle l. inguinales profundae dirò, quando dovrò riparlare di esse a proposito dei vasi linfatici superficiali.

Mentre i vasi linfatici profondi dell'arto addominale si comportano pressapoco nello stesso modo in tutti i mammiferi, accompagnando nel loro decorso i vasi femorali, notiamo invece nel comportamento dei vasi linfatici superficiali differenze molto più accentuate. Nell'uomo, come è noto, distinguiamo due gruppi di vasi linfatici superficiali: un gruppo decorrente colla vena saphena magna lungo la faccia medio-

1) W. ELLENBERGER und H. BAUM, Handbuch der vergl. Anatomie der Haustiere, Berlin 1906.

2) V. BOSSI e G. SPAMPANI, Ricerche sui vasi linfatici degli arti del cavallo; in: Il nuovo Ercolani, Vol. 6, 1901.

3) P. POIRIER et B. CUNÉO, Etude spéciale des lymphatiques etc., in: Traité d'Anatomie humaine par POIRIER et CHARPY, T. 2, Fasc. 4, Paris 1902.

ventrale dell'arto ed un gruppo decorrente colla vena saphena parva lungo la faccia dorsale della gamba. I vasi linfatici componenti il primo gruppo sono molto numerosi e di calibro cospicuo, hanno un decorso rettilineo ed occupano tutta la faccia medio-ventrale dell'arto in modo che mentre alcuni di essi hanno rapporto di vicinanza colla vena saphena magna, altri sono situati assai lontano da questo vaso. Fanno capo tutti alle l. inguinales superficiales. Il secondo gruppo è rappresentato da due o tre vasellini molto più esili che decorrono lungo la faccia dorsale della gamba strettamente uniti alla vena saphena parva e fanno capo ad una ghiandola poplitea superficiale situata immediatamente al di sotto della aponeurosi, di assai piccole dimensioni; i vasi efferenti di questa ghiandola si uniscono ai vasi linfatici profondi decorrenti lungo l'arteria poplitea. Nell'uomo dunque il gruppo principale dei vasi linfatici superficiali è rappresentato dal gruppo medio-ventrale che fa capo alle l. inguinales superficiales; esiste anche un gruppo di secondaria importanza di esili vasi decorrenti lungo la faccia dorsale della gamba che fanno capo ad una piccola ghiandola poplitea superficiale. Questo gruppo è anche meno costante, infatti nel 25 % circa dei casi non mi fu dato poterlo osservare nell'uomo.

Negli altri mammiferi si osservano disposizioni diverse. In *Cercopithecus sabaeus* vidi che tutti i linfatici superficiali dell'arto addominale erano raccolti in un unico gruppo che confluiva in ghiandole inguinali; ma in *Lemur varius*, in alcuni insettivori (*Talpa europaea*) in alcuni rosicanti (*Lepus cuniculus*, *Mus rattus*), i vasi linfatici superficiali sono raccolti in un unico gruppo, che decorre lungo la faccia laterale e dorsale della gamba, e confluiscono in una o al più due grosse ghiandole situate nel cavo popliteo. In altri mammiferi dell'ordine dei carnivori (*Canis familiaris*, *Canis vulpes*, *Felis domesticus*, *Meles taxus*, *Lontra vulgaris*), dell'ordine degli insettivori (*Erinaceus europaeus*), degli Ungulati (*Bos taurus*, *Sus scrofa domesticus*), dei rosicanti (*Arctomys marmota*, *Sciurus europaeus*) si hanno due gruppi di vasi linfatici superficiali, l'uno laterodorsale che fa capo alle ghiandole poplitee, un altro medio-ventrale che si unisce ai vasi linfatici profondi decorrenti lungo l'arteria femorale o all'inguine o alla coscia. Nella maggior parte dei mammiferi ciò avviene senza interposizione di ghiandole linfatiche, in qualche specie però come per esempio in *Cavia cobaja* là dove questo gruppo superficiale di vasi si continua coi vasi profondi e precisamente all'inguine, esiste un gruppo di due o tre linfoghiandole ed una ghiandoletta osservai pure all'inguine in *Lontra vulgaris*: in un cane nel quale il gruppo dei vasi superficiali ventro-mediale si univa ai profondi a metà circa



della coscia, in questo punto trovai pure una piccola ghiandoletta. In *Sus scrofa* poi i vasi superficiali a decorso medio-ventrale confluiscono con quelli provenienti dai genitali esterni nella così detta ghiandola pubo-inguinale. Nel cavallo, secondo ELLENBERGER e BAUM<sup>1)</sup>, i linfatici superficiali in parte si raccoglierebbero nelle l. inguinales profundae, in parte si riunirebbero ai linfatici profondi. In base a quanto potei osservare si può affermare che nei Primati (*Homo*, *Cercopithecus*) dei due gruppi di vasi linfatici superficiali il più cospicuo è quello medio-ventrale che fa capo alle ghiandole inguinali; nei mammiferi meno elevati invece il gruppo più cospicuo è quello latero-dorsale che fa capo ad una o più ghiandole poplitee di dimensioni rilevanti e in questi il gruppo medio-ventrale ha importanza secondaria, ad eccezione che in *Sus scrofa* nel quale animale invece ha importanza maggiore quest'ultimo. Il gruppo latero-dorsale colle rispettive ghiandole è quello dei due anche che nei mammiferi in genere, esclusi i Primati, presenta caratteri di maggiore stabilità e costanza; infatti in quelle specie nelle quali coesistono i due gruppi, il medio-ventrale ed il latero-dorsale, come per esempio nel bue, può darsi che manchi talvolta il primo di questi due gruppi, non mai il secondo; l'opposto avviene invece nei Primati nei quali il gruppo principale ed il più costante è il medio-ventrale; infatti nell'uomo non osservai mai la mancanza di questo gruppo e spesso invece non mi fu dato osservare vasi linfatici lungo il decorso della vena saphena parva. Motivo per cui mi sento autorizzato a concludere che nelle forme zoologiche più elevate, cioè nell'uomo e forse nei primati in genere, dei vasi linfatici superficiali dell'arto addominale va assumendo maggiore importanza il gruppo medio-ventrale che viene a raccogliersi in l. inguinales superficiales, gruppo che nei mammiferi meno elevati, salvo forse qualche eccezione, ha importanza secondaria e non ha ghiandole linfatiche lungo il suo decorso. Si presenta invece come assai ridotto e talvolta mancante il gruppo dorso-laterale che nell'uomo è rappresentato da pochi e tenui vasellini che accompagnano il decorso della vena saphena parva e si raccolgono in una piccola ghiandola poplitea superficiale.

I vasi efferenti della ghiandola poplitea superficiale dell'uomo si uniscono ai vasi linfatici profondi che accompagnano l'arteria poplitea; negli altri mammiferi si comportano in vario modo. In alcune specie (*Lemur varius*, *Felis domesticus*, alcuni esemplari di *Canis familiaris*, *Talpa europaea*, *Lepus cuniculus*, *Mus rattus*) i vasi efferenti della

1) loc. cit. a p. 381.

ghiandola o ghiandole poplitee si uniscono come nell'uomo ai vasi linfatici profondi; in altre specie (*Lontra vulgaris*, *Bos taurus*, *Sus scrofa*) i vasi efferenti sono rappresentati da uno o più tronchi linfatici che decorrono nella profondità della coscia satelliti del *nervus ischiadicus* e della arteria ischiadica e penetrano nella escavazione pelvica dove si mettono in rapporto colle *lymphoglandulae iliacae mediales*: in *Lontra vulgaris* osservai lungo il decorso di questi vasi, fra ischio e radice della coda, qualche piccola ghiandola linfatica. In altri animali (qualche esemplare di *Canis familiaris*, in *Canis vulpes*, *Meles taxus*, *Erinaceus europaeus*, *Arctomys marmota*) i vasi efferenti delle ghiandole poplitee in parte si uniscono ai linfatici profondi del poplite, in parte penetrano nella escavazione pelvica colla arteria ischiadica.

Occupandomi ora in modo particolare delle linfoghiandole che si trovano lungo il decorso dei vasi superficiali, prendiamo dapprima in considerazione di queste, quelle situate nella regione poplitea. Secondo il mio modo di vedere, la piccola ghiandola poplitea superficiale dell'uomo, come quella che raccoglie gli scarsi e sottili vasellini linfatici che accompagnano la vena *saphena parva*, vasellini che costituiscono quel gruppo dorso-laterale dei linfatici superficiali che in altri mammiferi ha importanza primaria, deve essere interpretata come omologa alla voluminosa unica o duplice ghiandola poplitea nella quale, in quei mammiferi appunto confluisce il gruppo dorso-laterale dei linfatici superficiali. La riduzione di questa ghiandola sarebbe avvenuta nei Primati, corrispondentemente alla avvenuta riduzione dei suoi vasi afferenti. Nell'uomo oltre alla ghiandola poplitea superficiale si trovano, come è noto, altre ghiandole poplitee, le medie e le profonde; ma queste sono situate lungo il decorso dei vasi linfatici profondi accompagnanti l'arteria poplitea; ma in nessun altro mammifero trovai ghiandole linfatiche in rapporto coi vasi linfatici profondi al poplite; quindi mentre appare chiara la omologia della ghiandola poplitea superficiale o *juxtasafena* dell'uomo colle ghiandole poplitee della maggior parte dei mammiferi, poichè e in quella e in queste si raccoglie il gruppo latero-dorsale dei vasi linfatici superficiali, non altrettanto chiara invece appare la omologia del gruppo medio e profondo delle ghiandole poplitee dell'uomo colle ghiandole poplitee della maggior parte dei mammiferi. Riguardo alla genesi di queste ghiandole poplitee medie e profonde, si possono fare due supposizioni diverse; o che esse siano formazioni nuove comparse nell'uomo, e forse nei Primati in genere, per la prima volta lungo il decorso dei vasi linfatici profondi, oppure che debbano essere interpretate come filiazioni del ganglio popliteo superficiale, la cui omologia colle ghiandole poplitee degli altri mammiferi è dimostrabile

più chiaramente. Se questa supposizione può sembrare verosimile perchè tutte le ghiandole del cavo popliteo sono collegate fra di loro per mezzo di vasi, non trova però una conferma nello studio del modo col quale esse si sviluppano nell'uomo. Potei vedere che le ghiandole linfatiche al poplite, che si sviluppano come modificazioni in punti determinati delle pareti dei vasi rappresentanti le prime vie linfatiche

v.f.  
l.p.s.  
n.i.  
a.f.  
l.p.m.  
v.s.p.



Fig. 1. *a.f.* arteria femoralis. *l.p.m.* lymphoglandulae popliteae mediae et profundae. *l.p.s.* lymphoglandula poplitea superficialis. *n.i.* nervus ischiadicus. *v.f.* vena femoralis. *v.s.p.* vena saphena parva.

dell'arto e del mesenchima circostante sono abbozzate in embrioni umani della lunghezza coccigeo-sincipitale di 8 centimetri: si hanno e quest'epoca già formate le vie linfatiche superficiali e le profonde e si può vedere l'abbozzo delle ghiandole linfatiche in rapporto coi vasi superficiali e l'abbozzo di quelle in rapporto coi vasi profondi; ora nella fig. 1 si vede chiaramente come i due abbozzi siano ben distinti



e molto lontani fu da principio, anzi relativamente molto più lontani di quel che siano più tardi nella vita extrauterina e nell'adulto.

Riguardo alle lymphoglandulae inguinales superficiales posso affermare che un gruppo di ghiandole occupante la regione inguinale propriamente detta nel quale confluiscono come nell'uomo o la maggior parte o tutti i vasi linfatici superficiali dell'arto addominale, manca nella maggior parte dei mammiferi. In quasi tutti i mammiferi esiste però un ganglio di considerevole grossezza unico o duplice situato medialmente rispetto alla regione inguinale, addossato alla parete addominale, in prossimità della regio

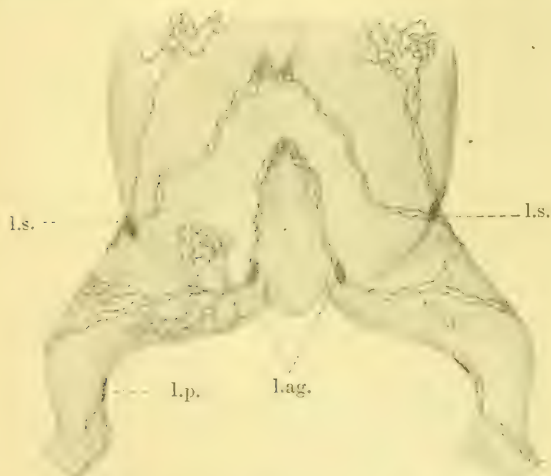


Fig. 2. *l.ag.* lymphoglandula abdominogenitalis. *l.p.* lymphoglandula poplitea. *l.s.* lymphoglandula subiliaca.

pubdentalis; in esso fanno capo i vasi provenienti dalla rete linfatica del prepuzio o del contorno del canal vaginale, dalla rete superficiale della cute dell'addome: in embrioni di *Bos taurus* vidi confluire in questo ganglio anche i vasi superficiali decorrenti lungo la faccia medio-ventrale della coscia (vedi fig. 2 *l.ag.*). I vasi efferenti del ganglio si uniscono in corrispondenza della piega dell'inguine o anche

più in su coi vasi linfatici profondi accompagnanti l'arteria femorale. Questa ghiandola o gruppo di due o al massimo tre ghiandole che, per la posizione che occupa e per l'origine dei vasi linfatici che in essa confluiscono in prevalenza, indico col nome di lymphoglandula abdomino-genitalis, corrisponde certamente a quella che nel cane ELLENBERGER e BAUM<sup>1)</sup> descrivono come ganglio pubo-inguinale e nel cavallo ELLENBERGER e BAUM<sup>2)</sup>, CHAUCHEAU ed ARLOING<sup>3)</sup> indicano col nome

1) W. ELLENBERGER, et H. BAUM, Anatomie descriptive et topographique du chien, trad. p. J. DENIKER, Paris 1894.

2) loc. cit.

3) A. CHAUCHEAU et S. ARLOING, Trattato di anatomia comparata degli animali domestici, trad., BOSCHETTI e COLUCCI, Roma 1888.

di lymphoglandulae inguinales superficiales, descrivendo come loro vasi afferenti linfatici provenienti dalla faccia mediale delle coscie, dal prepuzio, dallo scroto e dalla parete addominale inferiore. Devo aggiungere che questa ghiandola addomino-genitale che raccoglie i vasi linfatici provenienti dai genitali esterni e dalla parete addominale, in *Sus scrofa* raccoglie anche il gruppo medio-ventrale dei linfatici superficiali dell'arto addominale, gruppo che nel porco, come ho detto, a differenza di quel che si verifica nella maggior parte dei mammiferi, ad eccezione dei Primati, è quello di importanza primaria: oltre a ciò quel ganglio, nel porco, occupa una posizione più laterale; direi quasi che, più che negli altri mammiferi, meriterebbe il nome di ganglio inguinale. In *Bos taurus* notai la esistenza di un altro ganglio situato in corrispondenza della porzione più laterale della piega dell'inguine lungo il margine ventrale del musculus tensor fasciae latae nel quale vidi raccogliersi vasi linfatici superficiali della faccia latero-dorsale dell'anca, della parete addominale e, nell'embrione, della porzione cutanea del cordone ombelicale (vedi fig. 2 l.s). Questo ganglio secondo ELLENBERGER e BAUM<sup>1)</sup> esisterebbe anche nel porco e, nel cavallo, si presenterebbe come un gruppo di ghiandole che essi indicano col nome di lymphoglandulae subiliacae. Un gruppo di ghiandole subiliache esiste anche in *Cavia cobaja*: in esse vidi raccogliersi vasi provenienti dai genitali esterni. Basandoci sui fatti ora esposti, dobbiamo forse vedere nelle linfoghiandole inguinali superficiali dell'uomo e forse dei Primati in genere, un raggruppamento, avvenuto nella filogenesi delle lymphoglandulae abdomino-genitales (puboinguinali di ELLENBERGER e BAUM) che si trovano costantemente forse in tutti i mammiferi e delle lymphoglandulae subiliacae che si trovano in alcuni mammiferi (*Bos taurus*, *Sus scrofa*, *Equus caballus*, *Cavia cobaja*). La esistenza di ghiandole inguinali in *Cavia* e il fatto di aver osservato in qualche esemplare di *Lontra vulgaris* e di *Canis familiaris* qualche piccola linfoghiandola in rapporto col gruppo medio-ventrale dei vasi linfatici superficiali, in corrispondenza del punto in cui quei vasi si dirigono profondamente per unirsi ai linfatici profondi o all'inguine, o più in basso nella coscia, la interpreto come un accenno alla comparsa di altre ghiandole aventi anch'esse una parte nella storia morfologica dei gangli inguinali.

Da quanto ho finora esposto circa le linfoghiandole dell'arto addominale, si vede che le prime linfoghiandole che compaiono nei mammiferi, filogeneticamente, sono quelle in rapporto colla circolazione

1) loc. cit. a p. 381.

superficiale e compaiono là dove i vasi superficiali si uniscono alla circolazione linfatica profonda. Le più importanti, quelle che hanno caratteri di maggiore stabilità e probabilmente le prime comparse sono le ghiandole in rapporto col gruppo latero-dorsale dei vasi superficiali, omologhe della ghiandola poplitea superficiale dell'uomo. Le ghiandole in rapporto col gruppo medio-ventrale che nell'uomo hanno assunto importanza primaria, ed in questo hanno anche caratteri di maggiore stabilità e di costanza corrispondentemente alla maggiore stabilità e importanza dei loro vasi afferenti, cioè le *lymphoglandulae inguinales superficiales*, sono di comparsa più recente. E pure di comparsa recente sono le *lymphoglandulae inguinales profundae* e il gruppo medio e profondo delle ghiandole poplitee in rapporto colla circolazione profonda che osservai solo, fra i mammiferi nell'uomo. Di comparsa recentissima poi è la *lymphoglandula tibialis anterior* che mi fu dato osservare solo nell'uomo, ed anche in questa specie con carattere di instabilità.

Io ho cercato di rappresentare a fig. 3, in modo schematico, i vari tipi morfologici della circolazione linfatica dell'arto addominale che potei osservare nei mammiferi. La osservazione di questi schemi, credo equivalga alla lettura di una esposizione sintetica di quanto ho detto fin qui. Nel tipo A i linfatici profondi accompagnano il decorso dei vasi femorali e confluiscono nelle *lymphoglandulae iliacae*; i linfatici superficiali fanno tutti capo a una o più linfoghiandole poplitee, i vasi efferenti delle quali penetrano nella escavazione pelvica colla arteria ischiadica e fanno capo alle *lymphoglandulae iliacae mediales* o *hypogastricae*: è ciò che osservai per esempio in qualche esemplare di *Canis familiaris* e di *Bos taurus*. Nel tipo B, i linfatici profondi confluiscono nelle l. *iliacae laterales* ed i superficiali fanno capo alle l. *popliteae* i cui vasi efferenti si uniscono ai vasi linfatici profondi, come osservai in *Lemur varius*, *Talpa europaea*, *Lepus cuniculus*, *Mus rattus*. Nel tipo C i vasi linfatici profondi confluiscono sempre nelle l. *iliacae laterales* e riguardo ai vasi linfatici superficiali, oltre al gruppo di quelli che fanno capo alle l. *popliteae*, esiste un gruppo di secondaria importanza che alla coscia o all'inguine si unisce ai vasi profondi; ciò osservai nella maggior parte degli esemplari di *Canis familiaris*, in *Canis vulpes*, *Lontra vulgaris*, *Meles taxus*, *Felis domesticus*, *Erinaceus europaeus*, in alcuni esemplari di *Bos taurus*. Nel tipo D, corrispondente a quanto si osserva di solito nell'uomo, i vasi linfatici profondi prima di giungere alle l. *iliacae* trovano le l. *inguinales profundae* nelle quali confluiscono; inoltre lungo il loro decorso si trova un gruppo di ghiandole poplitee medie e profonde e talvolta



una l. tibialis anterior. I vasi linfatici superficiali sono raccolti in due gruppi: un gruppo principale che si raccoglie in l. inguinales superficiales i cui vasi efferenti si uniscono ai linfatici profondi e un gruppo assai meno cospicuo che fa capo ad una l. poplitea superficialis i cui vasi efferenti si uniscono ai linfatici profondi. Esistono poi in alcuni mammiferi disposizioni o proprie di determinate specie o che si presentano come varietà individuali che si possono considerare come forme

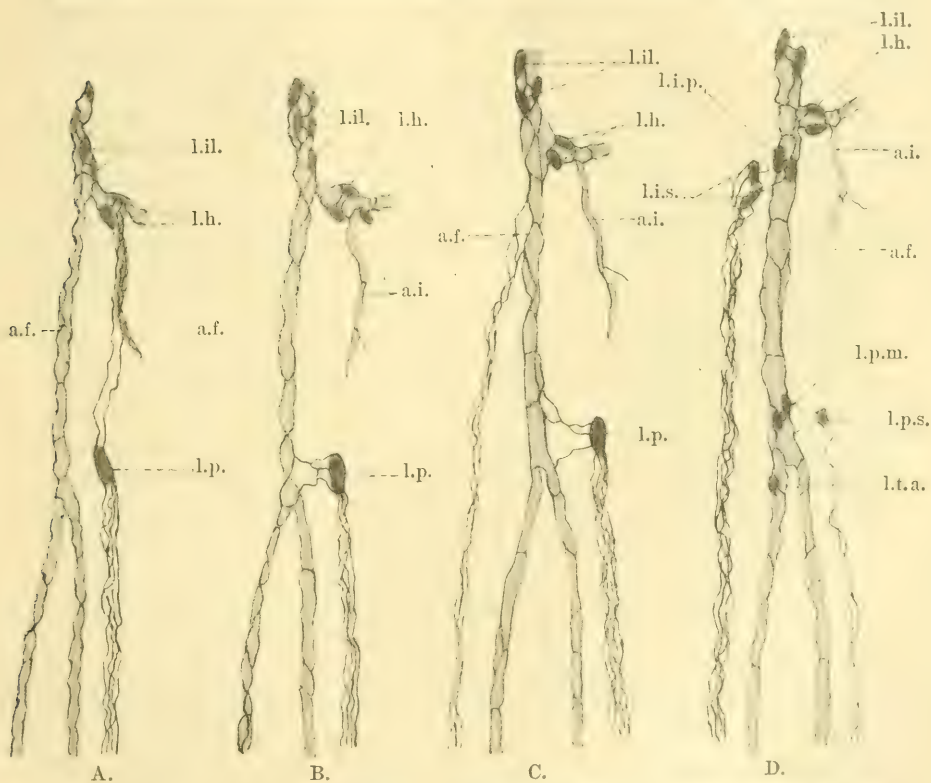


Fig. 3. *a.f.* arteria femoralis. *a.i.* arteria ischiadica. *l.h.* lymphoglandulae hypogastricae o iliacae mediales. *l.il.* lymphoglandulae iliacae laterales. *l.p.* lymphoglandulae popliteae. *l.p.s.* lymphoglandulae popliteae superficiales. *l.p.m.* l. popliteae mediales. *l.i.s.* l. inguinales superficiales. *l.i.p.* l. inguinales profundae. *l.t.a.* lymphoglandula tibialis anterior.

di passaggio da un tipo all'altro. Il passaggio dal tipo A al tipo B è dato dal fatto che esistono animali nei quali i vasi efferenti delle l. popliteae in parte si uniscono ai linfatici profondi e in parte penetrano nella escavazione pelvica per far capo alle l. iliacae mediales. In alcuni mammiferi poi si ha una disposizione dei vasi che, in certo modo, rappresenterebbe il completamente reciproco dei tipi A e C;

cioè vasi superficiali divisi in due gruppi, l'uno che fa capo alle ghiandole poplitee, l'altro che si unisce ai linfatici profondi alla coscia come in C; vasi efferenti delle ghiandole poplitee che in parte si uniscono ai vasi linfatici profondi come in C e in parte penetrano nella escavazione pelvica per confluire nelle l. iliaca mediales come in B, ciò vidi per esempio in alcuni esemplari di *Canis familiaris*. Una disposizione intermedia fra il tipo C e il tipo D si ha nel fatto osservato in *Sus scrofa*, nella quale specie il gruppo principale dei vasi linfatici superficiali non è il dorso-laterale che si raccoglie nelle ghiandole poplitee, ma il ventre-mediale che fa capo ad una l. abdominogenitalis o pubo-inguinale probabilmente avente rapporto di omologia colle l. inguinales superficiales dell'uomo.

**Arto toracico.** Anche nell'arto toracico il modo di comportarsi dei vasi linfatici profondi è pressapoco uguale in tutte le specie che ho preso in esame; essi accompagnano i vasi omerali lungo il loro decorso nell'arto e si mettono in rapporto, nella regione ascellare, con linfoghiandole ascellari più o meno abbondanti.

Le diversità fra specie e specie maggiormente degne di nota si osservano a carico dei vasi linfatici superficiali. Questi decorrono nell'uomo prevalentemente lungo la faccia medio-ventrale dell'arto e ciò osservai anche in *Cercopithecus sabaeus*. Negli altri mammiferi il loro comportamento è vario, decorrono però prevalentemente lungo la faccia dorso-laterale dell'arto come in *Canis familiaris*, *Canis vulpes*, *Meles taxus*, *Felis domesticus*, *Erinaceus europaeus*, *Bos taurus*, *Mus rattus*; in alcuni invece lungo la faccia medio-ventrale (*Talpa europaea*, *Sus scrofa domesticus*). In *Lepus cuniculus* si raccolgono in due tronchi dei quali l'uno decorre lungo la faccia medio-ventrale dell'arto, l'altro lungo la faccia latero-dorsale e anche in *Lemur varius* si hanno due gruppi di vasi linfatici superficiali, ventrale e dorsale. Riguardo alle linfoghiandole che si trovano lungo il decorso dei vasi linfatici superficiali posso affermare che esse non sono formazioni presentanti caratteri di stabilità; anzi tanto il ganglio epitrocleare, quanto i gangli del solco delto-pettorale che sono descritti nell'uomo sono in questo molto incostanti e, nella sessantina di casi da me studiati potei notarne frequentemente la mancanza. Non ne trovai mai traccia in nessuno degli animali da me studiati; però devo dire che ELLENBERGER e BAUM descrivono nel cavallo gangli cubitali nei quali si raccoglierebbe parte dei linfatici superficiali dell'arto, in vicinanza della articolazione del cubito, fra il *musculus biceps brachii* e il *musculus anconaeus medialis*; soggiungono che si trovano qualche volta anche nel cane.

Speciale considerazione merita lo studio del modo di comportarsi terminale dei linfatici superficiali dell'arto nei mammiferi ed il raffronto con quanto si verifica nell'uomo. Nell'uomo si possono distinguere due gruppi; un gruppo principale e costante che fa capo alle ghiandole ascellari, un gruppo secondario costituito da pochi ed esili vasi, detto delto-pettorale che accompagna il decorso della vena cephalica questo gruppo potei osservarlo solo nel 15 % dei casi studiati. Solitamente si raccoglie in gangli sottoclavicolari; ma una volta potei vederlo, in un neonato, far capo ad una ghiandola cervicale sopra-clavicolare, conformemente a quanto descrissero MASCAGNI<sup>1)</sup>, SAPPEY<sup>2)</sup> ed altri (vedi fig. 4).

Prendendo in esame gli altri mammiferi osservai un comportamento dei vasi linfatici superficiali simile a quello che si ha nell'uomo, solo in *Cercopithecus sabaeus* nel quale i vasi superficiali decorrono come nell'uomo lungo la faccia medio-ventrale dell'arto e si raccolgono nelle ghiandole ascellari; non mi fu dato però mettere in evidenza mediante la iniezione un gruppo delto-pettorale, ma non posso escluderne la esistenza. In *Lemur varius* i vasi superficiali si distinguono in due gruppi: un gruppo medio-ventrale che come in *Homo* e in *Cercopithecus* si raccoglie

nelle l. axillares ed un gruppo dorso-laterale che si raccoglie in una ghiandola che alla spalla è situata dietro il margine dorsale del musculus deltoideus. Nei rappresentanti degli ordini meno elevati dei mammiferi notai che le l. axillares, salvo una sola eccezione fra gli animali da me studiati, la marmotta, nella quale esse costituiscono il centro d'arrivo dei linfatici profondi e superficiali dell'arto, si trovano in rapporto coi soli linfatici profondi. I linfatici superficiali, nel loro comportamento terminale, in totalità o almeno in prevalenza, seguono altra via o contraggono rapporti con altri centri ghiandolari. In *Meles taxus*, salvo un piccolo gruppo che si raccoglie coi vasi linfatici profondi



Fig. 4.

1) P. MASCAGNI, *Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia*, 1787.

2) C. SAPPEY, *Traité d'Anatomie descriptive*, T. 2, Paris 1876.



nelle ghiandole ascellari, la maggior parte dei linfatici superficiali dell'arto si raccoglie in due tronchi che, senza incontrare gangli lungo il loro decorso, si aprono al lato sinistro nel ductus thoracicus in vicinanza del suo sbocco nel sistema venoso, a destra nel ductus lymphaticus dexter. In *Felis domesticus* i linfatici superficiali decorrono lungo la faccia laterale e quindi dorsale dell'arto e si raccolgono in due grosse ghiandole linfatiche situate alla base del collo nella regione della nuca come osservò anche DAVISON<sup>1)</sup>. In *Canis familiaris* decorrono in numero di cinque o sei, raccolti in fascio, lungo la faccia laterale dell'arto e confluiscono in una o due ghiandole che sono situate alla base del collo dorsalmente a quella massa muscolare (m. cleido-cervicalis, m. cleido-

mastoideus, m. sternoccephalicus) che corrisponde al m. sternocleido-mastoideus dell'uomo, ventralmente all' inserzione scapolare del m. omotransversarius. In un esemplare giovanissimo osservai però che due sottili vasi si staccavano dal fascio descritto e facevano capo alle l. axillares (vedi fig. 5). Anche in *Canis vulpes* i vasi linfatici superficiali decorrono lungo la faccia laterale dell'arto e si raccolgono in due o tre ghiandole linfatiche situate, come nel cane, alla base del collo.



Fig. 5.

Fra gli insettivori, in *Talpa europaea* i linfatici superficiali, raccolti in un gruppo di due o tre vasi, decorrono lungo la faccia medio-ventrale dell'arto indi, passando al di sopra della spalla immettono in una o due ghiandole, situate alla nuca, immediatamente dietro la testa; da queste ghiandole partono un paio di vasi efferenti che decorrono nell'ascella per terminare in una grossa linfoghiandola situata lungo il margine laterale del muscolo pettorale, molto più in basso del cavo ascellare. Un grosso vaso linfatico efferente di questa ghiandola sbocca direttamente nella vena anonyma assieme al ductus thoracicus a sinistra e al ductus lymphaticus dexter a destra. In *Erinaceus europaeus*, i lin-

1) A. DAVISON, The Lymph-System in the Extremities of the Cat. Anat. Anz., Bd. 22 1902/03.

fatichi superficiali che decorrono lungo la faccia laterale dell'arto, si raccolgono in un piccolo gruppo di ghiandole linfatiche sopraclavicolari. Fra gli Ungulati, in *Sus scrofa* i linfatici superficiali si raccolgono nelle ghiandole linfatiche che trovansi lungo il fascio vascolo-nervoso del collo (vedi fig. 6); e in *Bos taurus* raggiungono, nella regione laterale del collo, immediatamente al di sopra della clavicola un grosso ganglio cervicale situato dorsalmente al m. brachiocephalicus (parte del m. sternocleidomastoideus). Anche nel cavallo, secondo ELLENBERGER e BAUM i linfatici superficiali dell'arto toracico terminerebbero nelle lymphoglandulae cervicales caudales, secondo BOSSI e SPAMPANI<sup>1)</sup> in una ghiandola omerale, in gangli prescapolari e quindi in gangli prepettorali. Fra i Rosicanti, in *Lepus cuniculus* i linfatici superficiali si raccolgono in due tronchi dei quali l'uno decorre lungo la faccia laterale dell'arto e termina in una ghiandola situata alla spalla in corrispondenza del margine dorsale del m. deltoideus, l'altro decorre lungo la faccia mediale dell'arto e termina in una ghiandola ascellare; in *Mus rattus*, in *Cavia cobaja* decorrono lungo la faccia latero-dorsale dell'arto per raccogliersi in una ghiandola situata in corrispondenza della faccia dorsale della spalla; anche in *Sciurus europaeus* si raccolgono in una ghiandola situata fra i muscoli della spalla i cui vasi efferenti si uniscono ai linfatici profondi decorrenti nel cavo ascellare, circondando l'estremità prossimale dell'omero insieme alla arteria circumflexa humeri posterior.

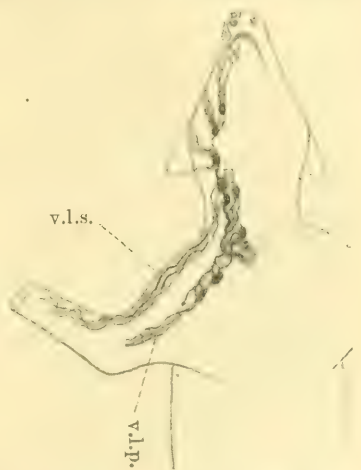


Fig. 6. *v.l.s.* vasi linfatici superficiali. *v.l.p.* vasi linfatici profondi.

Riassumendo posso dire che nell'uomo i vasi linfatici superficiali dell'arto toracico si possono dividere in due gruppi, uno principale e costante che decorre lungo la faccia medio-ventrale dell'arto e fa capo alle l. axillares, un altro secondario e non costante che decorre nel solco delto-pettorale e si raccoglie nelle ghiandole sottoclavicolari o sopraclavicolari. Salvo che in *Cercopithecus sabaeus*, nel quale osservai un comportamento pressapoco analogo a quello dell'uomo, negli altri mammiferi o si ha un unico gruppo di vasi che fa capo a linfo-

1) BOSSI e SPAMPANI, loc. cit. a p. 381.

ghiandole cervicali o a ghiandole situate in corrispondenza della spalla, raramente alle ghiandole ascellari come in marmotta, oppure si hanno due gruppi dei quali il principale, più cospicuo termina in gangli cervicali o della spalla ed il più esile nei gangli ascellari. Nella storia filogenetica dei vasi linfatici superficiali dell'arto toracico, si ha quindi questo fatto degno di nota: nelle forme più basse si ha indipendenza nel loro comportamento terminale dei vasi linfatici superficiali e profondi in quanto che i primi si raccoglierebbero in prevalenza o in totalità in un centro ghiandolare situato al collo o alla spalla, i secondi nelle ghiandole ascellari. Nelle forme più elevate (nell'uomo e forse nei Primati in genere) si ha la confluenza in un unico centro ghiandolare dei linfatici profondi e di tutti o della maggior parte dei superficiali. Però fra questi due tipi della distribuzione dei vasi linfatici dell'arto toracico, esistono forme di transizione: da una parte abbiamo nell'uomo la esistenza oltre al gruppo principale che fa capo alle ghiandole ascellari, di un gruppo di vasi delto-pettorale che in qualche caso, come in quello disegnato a fig. 4, fa capo a gangli cervicali sopraclavicolari; d'altra parte, fra i mammiferi ho notato come nel cane, nel quale di norma i linfatici superficiali si raccolgono in ghiandole cervicali, possa aversi come varietà un gruppo secondario che fa capo alle ghiandole ascellari (fig. 5).

In *Lemur varius* anche, oltre un gruppo di vasi superficiali dorso-laterale si ha un gruppo medio-ventrale che confluisce nelle ghiandole ascellari; fatto notevole questo, data la posizione zoologica che occupano i Lemuridi rispetto ai Primati e quindi all'uomo.

1 Marzo 1909.

Nachdruck verboten.

## **Zur Biologie der Talpa europaea.**

Von Prof. JULIUS KAZZANDER.

(Aus dem Anatomischen Institute der Universität in Camerino.)

Mit 2 Abbildungen.

Bekanntlich ist die nervenreiche Schnauze das Organ, das dem Maulwurfe zum Tasten und als Führer beim Graben dient. Hauptsächlich den Händen fällt die Aufgabe des Grabens zu.

Es kommt jedoch an den Händen des Maulwurfes eine Einrichtung vor, welche die Bedeutung derselben auch als Tastorgane erhöht und von diesem Gesichtspunkte also von Wichtigkeit für die Biologie des Tieres ist.



Es sind nämlich längs dem ganzen proximalen Rande der Palmarmanus der Talpa, bei beiden Geschlechtern, konstant Haare vorhanden, welche in mehreren dicht gedrängten Reihen stehen und zusammen einen schönen regelmäßigen Halbkranz bilden (Fig. 17). Die Haare sind konkav gekrümmt und mit ihren freien Enden gegen die Palmarseite gerichtet, die sie weit überragen. Vom behaarten Vorderarm ist jener Halbkranz von Haaren vollständig durch eine breite haarlose Zwischenstrecke (Fig. 13) geschieden.

Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, sind die den Halbkranz bildenden Haare zum Teile Sinushaare, zum Teile gewöhnliche Haare. Ueber das Mengenverhältnis der beiden Arten von Haaren kann ich keine bestimmten Angaben machen. Auch habe ich bis jetzt bloß den Blutsinus an den Sinus-

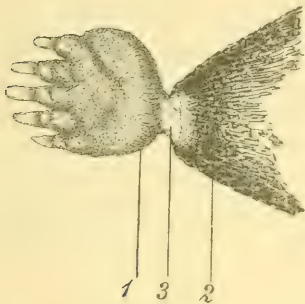


Fig. 1.

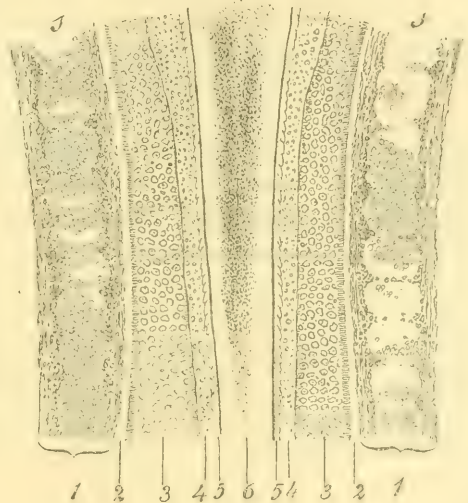


Fig. 2.

Fig. 1. Rechte Hand eines Maulwurfes. Volarseite. 1 Halbkranz von Haaren. 2 Haarkleid des Vorderarms. 3 haarlose Zwischenstrecke.

Fig. 2. Längsschnitt eines Sinushaares. 1 bindegewebiger Haarbalg. 2 Sinus. 3 Glasmembran des Haarbalges. 4 äußere Wurzelscheide. 5 innere Wurzelscheide. 6 Oberhäutchen des Haares. 6 Haar. Vergrößerung 215.

haaren erkannt (Fig. 2); über ihre Innervation habe ich noch keine Untersuchungen gemacht.

Bei einem Vergleiche meines Befundes mit den literarischen Angaben über Sinushaare an den Extremitäten von Säugern, ergibt sich, daß bezüglich der *Talpa europaea*, soviel ich der mir zugänglich gewesenen Literatur entnehmen konnte, nur eine mit wenigen Worten wiedergegebene Beobachtung von MERKEL (18) vorliegt, der im Kapitel VI „Nerven der Haare“, auf S. 154, wörtlich sagt: „Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß ich Sinushaare außer an den bekannten

Stellen auch noch an der Haargrenze der Palma manus des Maulwurfes nachzuweisen vermochte.“

Rücksichtlich dieser Angabe möchte ich, auf die oben gemachte Beschreibung hinweisend, betonen, daß der behaarte Vorderarm durch eine ziemlich breite haarlose, ringförmige Strecke von der Palma manus, an deren proximalem Rande der Halbkranz von Haaren eingepflanzt ist, getrennt wird, daß überdies jene haarlose Zwischenstrecke als tiefe, durch kräftige Sehnenvorsprünge buchtige Furche, welche von der Palma manus überragt wird, erscheint, so daß sie gut zu sehen ist, nur wenn die Hand vom Vorderarm etwas abgezogen wird, oder wenn die Haare des Vorderarmes gegen diesen selbst gestrichen werden. Sonst ist der Halbkranz von Haaren dem Vorderarme anliegend, aber er ist doch von der Behaarung dieses durch die charakteristische Anordnung und Richtung der ihn zusammensetzenden Haare unterscheidbar.

Die beschriebenen Verhältnisse bewirken, daß der Halbkranz von Haaren als eine besondere der Vola manus angehörende Einrichtung erscheint, die wohl zur Lebensweise des Tieres, bezw. der Funktion der Hand beim Graben, in Beziehung steht. Hierfür spricht auch der Umstand, daß die Tasthaare, welche an den Vorder- und Hinterfüßen bei anderen Säugetieren (Primaten, Carnivoren, Ungulaten, Nagern, Edentaten, Marsupialiern) namentlich von BLAND SUTTON (25) und FRANK E. BEDDARD (47, 48) beschrieben worden sind, nicht jene charakteristischen Merkmale in ihrer Ausbildung an Zahl, Anordnung, Lokalisation und Konstanz des Vorkommens zeigen, wie wir sie beim Maulwurfe antreffen.

#### Literatur.

- 1) WATSON, FR., *The Animal World Display'd: or, the Nature and Qualities of Living Creatures*, 1754.
- 2) GILIBERT, J. E., *Abrégé du Système de la Nature, de LINNÉ, Histoire des Mammaires ou des Quadrupèdes et Cétacées*, 1802.
- 3) CUVIER, *Le Règne animal distribué d'après son organisation*, T. 1, 1817.
- 4) BONAPARTE, C. L., *Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati*, 1831.
- 5) DE SIEBOLD, C. TH., et STANNIUS, H., *Nouveau Manuel d'anatomie comparée*. T. 2. *Animaux vertébrés*. Traduit de l'Allemand, 1850.
- 6) MARMOCCHI, F. C., *Prodromo della storia naturale generale e comparata d'Italia*, 1853.
- 7) KNER, R., *Compendium der Zoologie*, 1862.
- 8) VOGT, C., *Lezioni intorno agli animali utili e nocevoli ed agli animali calunniati e male giudicati*. Traduzione italiana, 1868.
- 9) CANESTRINI, G., *Compendio di zoologia ed anatomia comparata*. P. 1. *Vertebrati*, 1869.

- 10) BREHM, A. E., Vita degli animali. P. 1, V. 1. Mammiferi, traduzione italiana, 1871.
- 11) GEGENBAUR, C., Manuale di anatomia comparata, prima edizione italiana, 1882.
- 12) LAWDOVSKY und STIEDA, Die Haut und ihre Anhänge, in: Grundriß der mikroskopischen Anatomie des Menschen und der Thiere, 1887. [Russisch.] Zitiert aus: P. KSJUNIN, Zur Frage über die Nervenendigungen in den Tast- oder Sinushaaren, Archiv f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 54.
- 13) WELIKY, Ueber die Nervenendigungen in den Tasthaaren. Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, 1872. [Russisch.] Zitiert ebenda.
- 14) RANVIER, L., Traité technique d'histologie, 1875.
- 15) FIGUIER, La vita e i costumi degli animali. I mammiferi. Seconda edizione italiana, 1874.
- 16) HUXLEY, TH. H., Manuale dell'anatomia degli animali vertebrati, 1874.
- 17) LESSONA, M., Sunti delle lezioni di zoologia, 1877.
- 18) MERKEL, FR., Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbelthiere, 1880.
- 19) ROYER, CL., Le système pileux chez l'homme et dans la série des mammifères. Revue d'Anthropologie, Année 9, Sér. 2, T. 3, 1880.
- 20) WALDEYER, W., Atlas der menschlichen und tierischen Haare sowie der ähnlichen Fasergebilde, 1884.
- 21) CAMERANO, L., Ricerche intorno alle specie italiane del genere Talpa LINN. Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Ser. 2, T. 37, 1885.
- 22) COSTA, A., Lezioni di zoologia, 1886.
- 23) GIGLIOLI, E. H., e CAVANNA, G., Zoologia. P. 2, Vertebrati, 1886.
- 24) SCHWALBE, G., Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane, 1887.
- 25) SUTTON, BLAND, On the Arm-Gland of the Lemurs. Proceedings of the Zoological Society of London, 1887. Zitiert aus: FRANK E. BEDDARD, Observations upon the Carpal Vibrissae in Mammals, ibidem, Vol. 1, 1902.
- 26) HENSEN, Das Verhalten der Nerven an den Endapparaten von Sinnesorganen. Verhandlungen der 1. Versammlung der Anat. Ges. 1887, Anat. Anz., Jahrg. 2, No. 12.
- 27) KOELLIKER, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6. Aufl., Bd. 1, 1889.
- 28) EMERY, C., Corso di zoologia sistematica, 1890.
- 29) MAURER, F., Haut-Sinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morphol. Jahrbuch, Bd. 18, 1892.
- 30) VAN GEHUCHTEN, A., Les nerfs des poils. Bulletins de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Année 63, Sér. 3, T. 25, No. 3, Séance du 4 Mars, 1893.
- 31) PERRIER, R., Eléments d'anatomie comparée, 1893.
- 32) MAURER, F., Zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morphol. Jahrbuch, Bd. 20, 1893.



- 33) MAURER, F., Zur Frage von den Beziehungen der Haare der Säugetiere zu den Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere. Ibidem.
- 34) SCHWALBE, G., Ueber den Farbenwechsel winterweißer Tiere. Morphologische Arbeiten, Bd. 2, 1893.
- 35) RAUBER, AUG., Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 4. Aufl., 1894.
- 36) DE MEIJENE, J. C. H., Ueber die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung. Morphol. Jahrbuch, Bd. 21, 1894.
- 37) RAILLIET, A., Traité de zoologie médicale et agricole, deuxième édition, 1895.
- 38) SZYMONOWICZ, W., Beiträge zur Kenntnis der Nervenendigungen in Hautgebilden. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 45, 1895.
- 39) ORR, E., Ueber die Nervenendigungen im Haar. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere, Bd. 15, 1895.
- 40) BOTEZAT, E., Die Nervenendigungen an den Tasthaaren von Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 50, 1897.
- 41) KSJUNIN, P., Zur Frage über die Nervenendigungen in den Tast- oder Sinushaaren. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 54, 1899.
- 42) TESTUT, L., Trattato di anatomia umana. Vol. 2. Organi dei sensi. Prima traduzione italiana, 1899.
- 43) KAISER, H., Ueber die Behaarung der Säugetiere im allgemeinen und über die Eigenschaften des Wollhaares im besonderen. 4. Sitzung der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, 1900, 50—54. Jahresbericht.
- 44) KIDD, W., The Significance of the Hair-Slope in certain Mammals. Proceedings of the Zoological Society of London, Sitzung v. 19. Juni 1900.
- 45) MANSION, M. A., La taupe commune. Revue scientifique (Revue Rose), Sér. 4, T. 17, 1902, No. 1.
- 46) KIDD, W., Certain Habits of Animals traced in the Arrangement of their Hair. Proceedings of the Zoological Society of London. 1902, Vol. 2.
- 47) BEDDARD, FRANK E., On the Carpal Organ in the Female Haplemur griseus. Ibidem.
- 48) —, Observations upon the Carpal Vibrissae in Mammals. Ibidem, Vol. 1.
- 49) TRETJAKOFF, D., Zur Frage der Nerven der Haut. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 71, 1902.
- 50) ADAMS, LIONEL E., A Contribution to our knowledge of the Mole (*Talpa europaea*). Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society, Vol. 47, Pt. 2, 1902—1903.
- 51) CAMERANO, L., Ricerche intorno alla *Talpa Romana* OLDFIELD THOMAS e ad altre forme di *Talpe* europee. Accademia Reale della Scienze di Torino, 1902—1903.
- 52) KIDD, W., The Direction of Hair in Animals and Man. Nach einem Bericht in: Nature, Vol. 69, 1903—1904.
- 53) EMERY, C., Compendio di Zoologia, 1904.
- 54) ADAMS, LIONEL E., Observations on a Captive Mole (*Talpa europaea*). Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society, 1905—1906.

- 55) CAMERANO, L., Osservazioni intorno alla Talpa caeca SAVI. Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, Vol. 21, 1906, No. 530.
- 56) BOTEZAT, E., Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 13/14.
- 57) MENEGAUX, A., Chauves-Souris, Insectivores, in: ED. PERRIER, La vie des animaux illustrée.
- 58) CORNALIA, E., Fauna d'Italia. P. I. Catalogo descrittivo dei Mammiferi osservati fino ad ora in Italia.
- 59) WIEDERSHEIM, R., Compendio di anatomia comparata dei Vertebrati. Edizione italiana.
- 60) HERTWIG, R., Trattato di zoologia. Traduzione con note originali sulla 7ª ed ultima edizione originale.
- 61) CLAU, C., Manuale di zoologia. Traduzione italiana.

Nachdruck verboten.

### **Ricerche istologiche su un canale deferente umano a doppio lume.**

[Lavoro annunziato al XIX. Congresso Italiano di Chirurgia.]

Per il Dott. F. STINELLI, assistente.

(Istituto di Clinica Chirurgica della Regia Università di Napoli,  
diretto dal Prof. A. D'ANTONA.)

Con una figura.

#### **Esame anatomico.**

Il pezzo anatomico, capitato mi fortuitamente nelle mani, mentre attendevo ad altre ricerche, proveniva da un giovane sui venticinque anni, assai ben costituito, morto di malattia intercorrente nell'Ospedale degli Incurabili, e il cui cadavere era stato messo a disposizione degli studenti, per gli esercizi di chirurgia operativa.

Dopo aver sezionato con tecnica adeguata l'involucro fibroso e l'abbondante tessuto connettivo, onde sono uniti fra loro i componenti del funicello, procedetti all'isolamento di essi, che erano di apparenza normale e non facevano rilevare alcuna speciale particolarità. E gli elementi infatti si trovavano come in condizioni fisiologiche, disposti in un gruppo anteriore, costituito dal plesso venoso spermatico anteriore, arteria spermatica, ramuscoli nervosi e linfatici, e in un altro posteriore, risultante del plesso venoso spermatico posteriore, innanzi a cui decorreva il dotto con le arterie deferenziale e funicolare.

Il canale deferente, penetrato attraverso l'orificio interno del canale inguinale, descriveva la solita curva a concavità interna, man-

tenendosi al di dentro dei vasi iliaci esterni, e costeggiando da avanti in dietro la faccia laterale del serbatoio urinario, arrivava alla sua faccia posteriore, e poi, ripiegatosi in dentro e in avanti, rasentando il lato interno della vescichetta seminale corrispondente, si avvicinava all'omonimo dell'altro lato, per raggiungerlo alla base della prostata.

Isolato così il deferente di destra, senza occuparmi del sinistro, che era di apparenza fisiologica, non ebbi a notare nulla di speciale nella sua lunghezza e nel suo calibro, in quantochè presentava un diametro di circa 2 millimetri. Ciò che però richiamò subito la mia attenzione fu la sua forma, nel senso che invece di essere, come al normale, uniformemente cilindrico, era in tutta la sua estensione per dir così a mezza luna, vale a dire da una parte con superficie convessa, e nell'altra metà alquanto spianata per non dire concava. Conservando sempre tale aspetto nella porzione distale, cioè in prossimità della prostata, aumentava di volume in quel tratto che prende il nome di ampolla di HENLE, e che nel caso speciale aveva un calibro doppio della restante porzione. La consistenza era la solita, dura e caratteristica che fa differenziarlo, anche al palpamento fatto attraverso i comuni tegumenti, dagli altri elementi del funicello.

Niente di speciale nelle vescichette seminali, che però erano di volume un po' minore di quello che hanno, nei casi ordinari, in individui dell'età del nostro cadavere.

Preso il deferente di dritta con la vescichetta, lo fissai per circa un'ora nel liquido di ZENKER, e, dopo sottoposto ad accurato e prolungato lavaggio in acqua corrente lo indurii successivamente negli alcool a 70°, ordinario a 96°, ed assoluto. Tenuto per dieci ore in xilolo, ne prelevai tutta la porzione inguinale cioè a dire un pezzo di circa 8 centimetri, e fatto in due metà, lo posi prima in paraffina molle, poi in paraffina molle e dura e finalmente in paraffina dura sola. Dopo di che ne eseguii la inclusione. Allo stesso trattamento sottoposi la rispettiva vescichetta seminale.

Da tal periodo al momento, che incominciai a praticarne i tagli, trascorsero circa una ventina di giorni, attendendo in quel frattempo ad altre occupazioni. E farò ora notare che la restante porzione del deferente, avendone io preso tanto ed anche più di quel che non occorresse alle mie ricerche, rimase sfortunatamente nello xilolo, mentre se io avessi potuto prevedere l'anomalia, avrei indubfamente saputo tenerne quel conto che meritava. Mancanza questa grave, ma che trova un'ampia giustificazione nel fatto che io ero le mille miglia lontano dal sospettare tutto l'interesse di quel pezzo, venutomi per mera casualità tra le mani, e che ero stato sul punto di non prelevare



a causa dell'incipiente putrefazione del cadavere, giacente da due giorni di canicola nel teatro di medicina operatoria annesso all'ospedale.

In ogni modo, la porzione disponibile era, come, ho detto di quasi 8 centimetri, e quindi abbastanza estesa per trarne numerosi tagli trasversali in serie. Ebbene tali sezioni si presentano macroscopicamente di una forma che ricorda grossolanamente quella di un rene o di un fagiuolo, invece di essere come nei casi ordinari circolare. In altri termini esse sono di forma oblunga e mostrano un contorno convesso cui è contrapposto un altro lievemente concavo specie nella parte mediana la quale rappresenterebbe per così dire l'ilo. Dopo sparaffinate con le solite norme, fanno vedere anche ad occhio nudo, una fenditura maggiore in corrispondenza di un polo, separata da una seconda alquanto più piccola situata nell'altro estremo, mediante un setto, o specie di sperone, che si parte dal margine concavo della sezione, e, decorrendo nel senso del diametro trasversale, va a finire su quello convesso.

### Esame istologico.

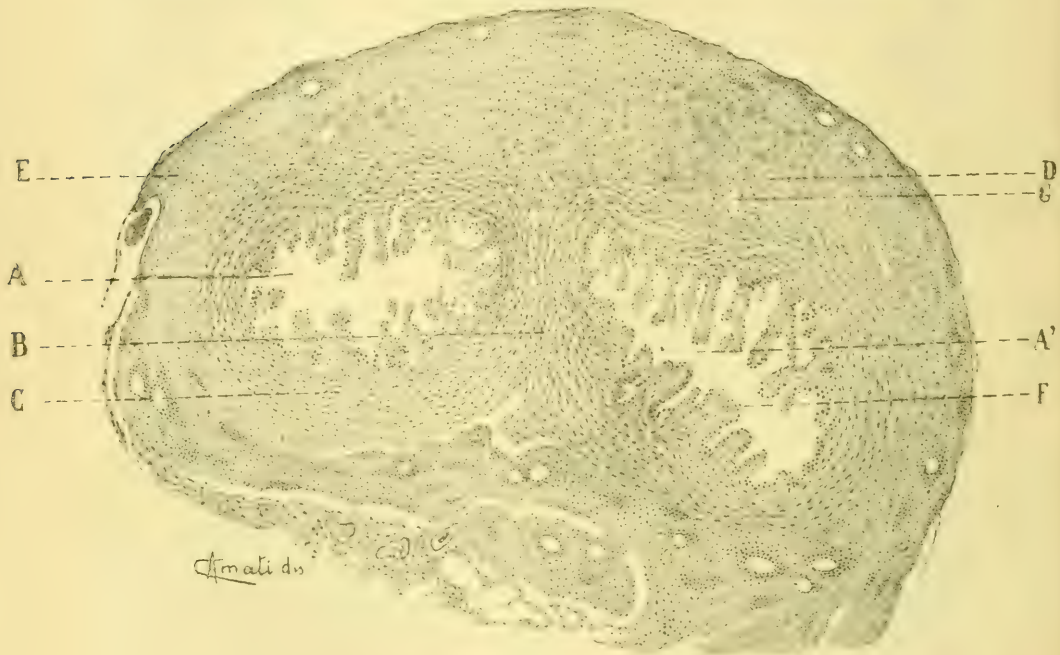
Nei preparati colorati con la sola ematossilina, si controlla la esistenza di due lumi, che corrispondono alle fessure visibili macroscopicamente, nettamente distinte fra loro da un setto, e nel cui contorno si osservano disseminati irregolarmente dei nuclei rotondeggianti. Nello spessore della parete si riscontrano numerosi nuclei allungati, i quali appartengono presumibilmente agli strati muscolari.

Fatta la colorazione doppia con l'ematossilina e l'eosina, si riconosce chiaramente alla periferia, l'avventizia delicata e sottile, fatta essenzialmente di elementi connettivali e qualche fibra liscia, tra cui si vedono sezioni di nervi e di vasi sanguigni, che penetrano nella muscolare e nella mucosa, dove formano reti di capillari a larghe maglie. Si osserva inoltre il robusto strato muscolare e la mucosa che costituiscono, come fisiologicamente, la parete, con la differenza però che nel caso in discussione delimitano due lumi. Nella mucosa, i cui due terzi esterni sono più bianchi, mentre verso lo interno segue uno strato più chiaro e più sottile fatto da un tessuto fibrillare poco notevole, con discreto numero di cellule, però non si vede chiaramente che il corion, in quanto che l'epitelio è quasi completamente sfaldato, evidentemente per alterazioni cadaveriche.

Ordinariamente, come è noto, in questo strato ultimo si osserva anche una membrana elastica limitante, sulla quale poggia per lo più un epitelio cilindrico a due serie, dell'altezza, secondo il LANGERHANS, di 30 a 64 micro-millimetri, e che contiene un certo numero

di granuli bruni di pigmento, i quali conferiscono alla superficie della mucosa una colorazione gialliccia. Talora dall'epididimo si continua nel deferente l'epitelio ciliato. Eccezionalmente la mucosa è tappezzata da un epitelio cilindrico realmente stratificato.

Ma nel caso speciale, degli elementi epiteliali non è a parlare se siano cilindrici o vibratili, in quanto che di essi non si osservano ben conservati che i nuclei sparsi isolatamente o ammassati in blocchi tra



*A* ed *A'* lumi del canale. *B* setto che li divide, costituito di fibro-cellule muscolari circolari. *C* strato muscolare, a fibre circolari. *D* idem a fibre longitudinali. *E* avventizia. *F* plica del corion. *G* lacuna linfatica.

le pliche del corion, alle quali si può osservare addossato anche qualche raro spermatozoo.

A ben precisare i caratteri dello strato muscolare, ho usata la doppia colorazione al carminio boracico alcoolico ed all'indaco, e meglio ancora quella del VAN GIESON, con cui sono state messe splendidamente in evidenza le fibro-cellule muscolari.

Esso risulta fatto di due strati di fibre, l'uno interno di fibre prevalentemente circolari, trasversali ed oblique, l'altro esterno di fibre prevalentemente longitudinali, tutte intramezzate da sottili fibrille

connettivali collagene. Fra i due strati si vedono le sezioni di ampie lacune linfatiche.

Anche il setto che intercede tra i due lumi è costituito da fibre muscolari. In esso però si riscontrano solamente le circolari, che si continuano in modo assai chiaro con quelle circolari della restante parete, e si dispongono concentricamente, a guisa di anello, intorno a ciascun lume, in maniera che le più esterne, a livello della parte media del setto, si mettono fra loro a contatto per i loro rispettivi bordi convessi.

Le fibre dello strato longitudinale non raggiungono la parte media del setto, ma si arrestano ad una certa distanza dalla linea di contatto di quelle circolari.

Nei preparati colorati col metodo di WEIGERT cancellato si riscontrano abbondanti fibrille elastiche nella muscolare ed una trama discreta nei due terzi esterni della mucosa. Questa poi, verso l'interno è fatta da un tessuto fibrillare poco notevole, con cellule ed una membranella limitante elastica, su cui poggia ancora qualche rara cellula epiteliale.

Dinanzi a questo reperto, la prima idea ad imporsi è quella che si tratti di un doppio lume; ma sfortunatamente, mancando il resto del pezzo, non può non sorgere qualche dubbio, restando però in ogni modo assodato dalla letteratura che il mio è un caso fino ai nostri giorni mai riscontrato.

E in vero, mai alcun osservatore ha notata la particolarità di trovare nella porzione inguinale del deferente un doppio lume.

Non è così però per l'ampolla di HENLE.

Come si sa, a un paio di dita al disopra della prostata, il calibro del canale deferente si modifica, come pure la forma del suo lume e la sua costituzione. Esso aumenta a poco a poco in volume, specialmente nel diametro trasversale fino al doppio ed anche più, per poi assottigliarsi di nuovo, in prossimità della sua unione con la vescichetta seminale: onde la denominazione di ampolla data a tale tratto dall'HENLE. In pari tempo, invece del decorso rettilineo, ne assume uno leggermente ondulato, le cui flessuosità sono mantenute dai fascetti muscolari longitudinali dell'avventizia.

Ancora più insensibilmente aumenta il diametro del suo volume. Parallelamente però, si ha una diminuzione rispettiva dello spessore della parete, per il fatto che dal lume principale si staccano, sotto un angolo acutissimo, dei diverticoli, i quali per un certo tratto decorrono verso l'estremo epididimale accanto al primo, nello spessore della



parete, per terminare finalmente a fondo cieco. Ciò si rileva nel modo migliore, studiando comparativamente una serie di tagli trasversali dell'ampolla.

Orbene, si trattasse nel caso nostro appunto di un fatto analogo, in un tratto in cui finora non è stato osservato?

Facciamo brevemente un po' di critica a tale obbiezione, per tornare in seguito con altri argomenti di induzione, avvalorati dal reperto istologico, a sostenere la mia idea che non sia qui a parlare di diverticolo.

E cioè, nel caso dell'ampolla, ammesso che diverticoli esistano, si ha che, ad un taglio con un lume unico, ne segue un altro con due e quindi uno con tre, quattro ecc. Però di questi uno è sempre centrale, e di diametro maggiore degli accessori situati eccentricamente. Inoltre si vede che, al disopra del punto, nel quale uno di questi ultimi si arresta a cul di sacco, se ne origina un altro, e così via dicendo. Onde accade che al disotto di un punto del canale principale accompagnato da diverticoli, può il lume principale riscontrarsi solo per un certo tratto, fino alla comparsa di un nuovo diverticolo. Generalmente, infine, gli ultimi diverticoli si riuniscono col lume principale immediatamente al disopra dello sbocco comune nella vescichetta seminale, serbatoio, da cui nasce il dotto eiaculatore.

Nel caso nostro invece tutto ciò non si è riscontrato: non solo, ma esiste la particolarità assai significativa che non in una sola sezione si è trovato un lume che occupasse la porzione centrale. Come sarebbe invece stato nella ipotesi di un lume principale associato a un diverticolo, ma invece se ne sono sempre riscontrati due situati in vicinanza dei poli di ogni taglio. E ciò, senza considerare la speciale conformazione reniforme, determinata dalla presenza del setto, che si parte da un lato a guisa di vero sperone divisorio.

Ma non basta.

La vescichetta seminale corrispondente, della lunghezza di circa 4 cm, dopo adeguato indurimento, mostra le sezioni, nè più nè meno, identiche a quelle del deferente, con la sola differenza però, che le dimensioni sono per lo meno sei volte maggiori. Del resto la medesima conformazione reniforme, la presenza del setto, e le due fenditure di cui una più grande e l'altra più piccola.

All'esame istologico si conferma l'esistenza dei due lumi, o direi meglio di due grandi concamerazioni, nettamente distinte fra loro dal setto. La struttura del pari è perfettamente uguale a quella del deferente, sia in tutta la parete che nello sperone di divisione.

La mucosa però presenta un ricco sistema di pliche longitudinali

(nelle più spesse delle quali esistono molte fibre elastiche), ed infossamenti, nell'interno dei quali si riscontrano pliche più sottili (in cui mancano le fibre elastiche) e fossette minori. Guardate queste a forte ingrandimento, si vedono riccamente ramificarsi ed estroflettersi, in canalini e vescichette a forma di ghiandule, e terminanti a fondo cieco. Per le solite alterazioni cadaveriche, anche in essa non è possibile renderci conto dei caratteri dell'epitelio, e se quindi sia a un solo ordine, come di regola, o qua e là a due, come nel deferente fisiologico.

Solo è dato vedere i nuclei fortemente colorati e sparsi disordinatamente a soli o in ammassi, e qualche leucocito intraepiteliale.

Il significato di questo reperto, a mio vedere, non ha bisogno di grandi discussioni per essere preso in quel conto che merita.

E cioè la vescichetta seminale, fortunatamente conservata per i tagli, lascia osservare, nelle sezioni trasversali in serie, la presenza di due lumi; il deferente del pari presenta la stessa particolarità nel tratto occorso alle nostre indagini. Quale difficoltà dunque nell'ammettere, e con fondamento, che, nella sua restante porzione addomino-pelvica, non dovesse esistere lo stesso doppio lume, se nella vescichetta corrispondente se ne trovano due, in cui pure si rinviene qualche spermatozoo?

Dato, e non concesso, che il lume nel deferente fosse tornato unico, come si troverebbero gli elementi specifici della secrezione testicolare nelle due cavità della vescichetta, che sono nettamente divise fra loro, se il lume del deferente supposto unico, deve immettere come è ovvio intendere nell'una o nell'altra di dette concamerazioni, ma non in ambedue ad un tempo?

Assai più difficile a concepirsi sarebbe questo fatto al contrario, ammettendo la ipotesi inversa del lume unico.

E poi, è vero che la rimanente porzione del deferente non dà la prova palpabile del reperto istologico, essendo impossibile farne i tagli, ma essa grossolanamente non ha già la forma cilindrica, come in condizioni normali, ma si presenta identicamente reniforme come nel tratto inguinale, fatto oggetto di ricerche microscopiche. Conformazione esteriore questa, che starebbe a indicare come dalla parte concava si parta, presumibilmente, il solito setto di delimitazione.

Conchiudendo perciò, io credo non debba dubitarsi che il deferente studiato non abbia due lumi, e per la eccentrica situazione costante di essi, e per la conformazione esterna, identica dei rimanenti tratti non esaminati, e infine per il riscontro perfetto che a tale anomalia si è osservato nella relativa vescichetta seminale.

Sono queste, a mio credere, le ragioni che mi autorizzerebbero a ritenere esatta la denominazione di deferente a doppio lume, e non già di deferente a diverticolo anomalo nella sezione inguinale.

Resta però in ogni modo indiscussa la novità del caso, in quanto che (ad onta delle più rigorose ricerche eseguite insieme col Prof. VASTARINI-CRESI, al quale come al mio maestro D'ANTONA rendo le più vive grazie) non sono riuscito a trovarne uno eguale nella antica e moderna bibliografia.

Nachdruck verboten.

### **The Shape of the red Blood Corpuscles.**

By H. E. JORDAN, A. M., Ph. D.

(From the Anatomical Laboratory, University of Virginia.)

In 1902 WEIDENREICH<sup>1)</sup>, after an exhaustive study of mammalian bloods, including those of most of the domestic animals and the monkey and the porcupine, described the normal red blood corpuscles as "bell-shaped". The biconcave discs abundantly seen in freshly drawn blood he regarded as abnormal structures due to shrinkage consequent upon the cooling and increasing concentration of the blood plasma. "Bell-shaped" corpuscles are reported by him in sections, fresh preparations, and in the mesentery of the living rabbit. In 1904 LEWIS<sup>2)</sup>, in an article in which he gave an excellent review of the literature touching the shape of the red blood corpuscles prior to WEIDENREICH's observations, reported confirmatory results obtained from a repetition of the latter experiments. Study of sectioned tissue of adult mammals, including the opossum, of fresh blood, and of the circulating blood in the omentum of the guinea-pig led LEWIS to conclude that the normal corpuscle is "cup-shaped". The term "saucer-shaped" has been employed to designate less deep "cup-shaped" forms.

The writer has discovered considerable scepticism respecting the position that the red blood corpuscles are normally "cup-shaped". Moreover, judging from the caution with which the discovery is treated in various recent text-books of Clinical Diagnosis, Physiology and

1) FR. WEIDENREICH, Studien über das Blut. 1. Form und Bau der roten Blutkörperchen, Arch. f. mik. Anat., Bd. 61, 1902, p. 459.

2) F. T. LEWIS, The shape of mammalian red blood corpuscles. Journ. of med. Research, Vol. 10: 4, 1904, p. 513.



Histology, the new idea does not appear to be very widely accepted. Since blood was first microscopically examined so-called cup-shaped corpuscles have been seen and described. The point at issue is not whether such forms are present in sections, smears or the circulating blood but whether this is the normal type, and whether the more common biconcave disc-shaped corpuscle is "a post-mortem artefact" [MINOT]<sup>1</sup>).

As a result of a careful study of sections prepared with various fixing fluids, fresh blood examined as a hanging drop, and the circulating blood in the omentum of the cat, the writer feels convinced that the more normal shape is the ordinarily described biconcave disc; and that the variously modified cup-shaped forms are simply adaptations to exiguous confines or obstructions or currents in the circulating blood, and contraction artefacts in fixed tissues or smear preparations.

LEWIS regards the biconcave discs as resulting from a caving in of the normal cups. He anticipates the objection that immediately suggests itself; namely, that the depression which makes the cup may itself be due to shrinkage — as I contend. He adds that "the only proof to the contrary is to be had from the circulating blood of a living animal". Such proof he claims to have obtained in the omentum of the guinea-pig where "the flowing blood corpuscles were seen to be flexible bodies, somewhat variable in their proportions, some deeper, some flatter, but all that could be clearly observed were cup-shaped".

The writer has examined the omentum of an anaesthetised cat for confirmation of the above quotation. Two cats were studied on successive days for a period of an hour and a half each. I am indebted to Dr. MELOY and to Dr. HOUGH for assistance in making these experiments and in studying and interpreting the results. The examination was made as suggested by LEWIS<sup>2</sup>) under an oil immersion lens. Under perfectly normal conditions the blood courses very much too rapidly for accurate observations. It is only after the circulation has slowed considerably as the result of the cooling of the omentum or of pressure upon the vessel under examination that individual corpuscles can be seen. Even then the corpuscles usually adhere together to form larger or smaller clumps. In such clusters it is only rarely that either typically cup-shaped or biconcave disc-

---

1) C. S. MINOT, Age, Growth and Death. The Knickerbocker Press, 1908, foot-note p. 76.

2) LEWIS-STÖHR's Text Book of Histology, Philadelphia 1906, p. 142.

shaped forms (seen on edge) appear. The shape is more that of an irregular disc or sphere. The corpuscles are never arranged in rouleau fashion.

In the course of an hour, however, one is given opportunity to see a considerable number of individual corpuscles. Under the conditions of the experiment one can be certain of a biconcave disc only when seen on edge. Such were seen at least as frequently as typical "cup"- or "saucer-shaped" forms (also always interpreted from side views). A particularly favorable view was offered where a capillary of fair size bifurcated in a Y-shaped fashion. Stasis occurred in the larger stem, and the corpuscles flowed down one limb of the Y and up the other. Here many single biconcave discs were seen, some of which bent slightly (forming what might be called saucer-shaped forms) when passing close to the sharp projection caused by the union of the two limbs. In the smallest capillaries the corpuscles were seen to lengthen out, an adjustment necessitated by the small calibre of the vessel. The writer does not believe that the proof above demanded (and admitted to be the "only proof") can be positively deduced from the source designated, viz., the omentum of a living animal. Under conditions where the individual corpuscles can be seen, the circulation is no longer perfectly normal — and what evidence does appear under the circumstances is equivocal since both biconcave discs and cups, or more properly saucers, are seen.

Moreover, an examination of LEWIS' figures (in STÖHR's Text Book of Histology, 1906, p. 142), upon which his conclusion is mainly based, will show that in both cases the diameter of the vessel is less than the diameter of the discs (supposing the cups to be straightened out), and that the cups are indented in the direction of the current or in adjustment to a bend of the vessel. Assuming that the red blood corpuscle is a very delicate and a very flexible, slightly biconcave disc, what other form would it more probably assume under like conditions of limited confines and pressure of current than that of a cup- or saucer-like shape such as shown in LEWIS' figures? The shape is exactly what one would reasonably expect; the centre would be pushed out by pressure while the periphery would tend to bend in the opposite direction by reason of friction against the wall. Since it is very generally admitted that the red blood corpuscle is very delicate and flexible, and since it very frequently has a biconcave disc-shape in the circulation (and predominantly in a hanging drop preparation), I believe that the above sketched process is exactly what occurs and that the cup-shaped corpuscle is best interpreted as a

biconcave disc in which the less resistant so-called "delle" has been pushed out to form a cup.

WEIDENREICH regards a 0.5% NaCl solution isotonic for human blood<sup>1)</sup>. In such a solution he reports "bell-shaped" corpuscles as the preponderating and normal type. In a hypotonic solution they are said to become spherical, and in a hypertonic solution (0.75% NaCl) biconcave discs. Every one is acquainted with the series of transformations through which a red blood corpuscle passes in water. An intermediate stage is represented by a kidney-shaped structure which looks very like shallow cup-shaped forms. What WEIDENREICH regards as a hypertonic solution is usually considered very close to isotonic<sup>2)</sup>. One would accordingly expect to find in a 0.5% NaCl solution exactly such structures as WEIDENREICH describes. But instead of being normal, they are typical forms for hypotonic solutions. Similarly a slightly hypertonic solution yields as an intermediate stage in the production of crenated corpuscles, a cup-shaped form (somewhat smaller than in the hypotonic solutions) due to unequal contraction in "delle" and the thicker rim.

In a more recent contribution WEIDENREICH<sup>3)</sup> again touches upon the shape of the erythrocytes and seeks to support further his previous claim that they are "Glocken"- or "Napf-Formen". The criticisms of JOLLY's several observations which seem to contradict those of WEIDENREICH appear justifiable with perhaps the exception of the second. JOLLY found that fresh blood fixed in a 1% osmic acid solution contained irregularly bell-shaped cells but no biconcave discs. This appearance JOLLY explains as the result of a swelling produced by the osmic acid solution — just what would happen in any hypotonic solution. WEIDENREICH meets this argument with the observation that when the osmic acid solution is admitted to the drop of blood only after rouleaux have formed the corpuscles are preserved as biconcave discs. If JOLLY's argument is valid, WEIDENREICH holds,

1) This is the percentage given in a review of the article (loc. cit.) in the *Centralblatt für Physiologie* for 1902. LEWIS referring to the same article gives the figure as 0.65%. But in either case the argument remains the same.

2) HOWELL regards a 0.95% NaCl solution isotonic for mammalian blood (*Text Book of Physiology*, Philadelphia 1908, p. 917). According to HAMBURGER (*Osmotischer Druck und Ionenlehre*, Bd. 1, 1902, p. 458) a 0.87% NaCl solution is isotonic for human blood; 0.99 for rabbit blood.

3) FR. WEIDENREICH, *Einige Bemerkungen über die roten Blutkörperchen*. *Anat. Anz.* Bd. 27, 1905, p. 583.



swelling ought also now to take place and produce irregular bell-shaped forms. Moreover, both WEIDENREICH and LEWIS regard a 1% osmic acid solution as a good fixative for blood corpuscles and one in which they retain their normal form: cup-shape. But in fixing one is dealing primarily with a process of coagulation. While the erythrocytes are still separate the unequal contraction of coagulation will produce irregular shapes including "cups" and "saucers"; when the corpuscles have become arranged in rouleaux they have also become fortified against distortion and so persist as contracted but still biconcave discs.

WEIDENREICH seeks to show further that the shape of the erythrocytes, besides being dependent upon the osmotic pressure of the medium, depends also upon its colloidal composition. Thus erythrocytes are bell-shaped in "a 0.9% plasma" solution. In a 0.9% NaCl solution they are biconcave discs. However, when gelatin is added to the latter, the cells again become bell-shaped. The argument seems to have little force since we do not yet know the full complement of physico-chemical changes that transpire in a solution of NaCl to which gelatin is added. It is probable that the gelatin molecules absorb Na and Cl ions and so leave the solution hypotonic and compel the corpuscles to assume shapes typical for such solutions. Nor does it appear that "a 0.9% plasma" solution is isotonic with blood serum, even though the corpuscles do maintain the bell shape (the assumed normal form) in this colloidal substance. Indeed since solutions of colloids are known to have scarcely a measurable osmotic pressure, the solution is in reality hypotonic, and contains the cells in shapes expected. The 0.9% NaCl solution, which is very close to isotonic, on the other hand, would be expected to contain the normal forms, or biconcave discs.

LEWIS states that in blood from the finger placed on a warm slide, cup-shaped corpuscles are seen in active motion. The latter are said to assume the form of biconcave discs as the slide cools and the corpuscles come to rest. The writer has been unable to trace an individual cup-shaped corpuscle under these conditions, into a disc-shaped form, nor is this much claimed by anyone else as far as he knows. It is true that as the slide cools rouleaux are formed, and the number of discs seems to be increased for more are seen on edge. The very motion of the corpuscle on a warm slide may cause it to become cup-shaped. Under the conditions to which the delicate red corpuscles are subjected for examination one could only expect them to assume various shapes (as they actually do) among

which are some cup-shaped forms due to the peculiar structure of the corpuscle.

In a hanging drop on a warmed slide, prior to rouleaux formation, the majority of the corpuscles are disc-shaped. I believe that this condition where the cover slip is sealed with vaseline (which protects from cooling and evaporation) is as close to normal as can be obtained outside of the body. Some "cup-shaped" bodies are seen but they are very far from preponderating even with the most liberal interpretation of doubtful forms. As the slide cools rouleaux are formed, all the corpuscles of which are biconcave discs except occasionally the terminal one. The latter is frequently cup-shaped and always has its bottom fitted onto the "delle" of the next succeeding corpuscle.

Occasionally one sees an isolated cup-shaped form even at this stage. But for the most part such shapes are met with only at the ends of rouleaux or wedged in between two adjoining rouleaux. Now these are exactly the locations in which one would expect a structure such as we believe the red blood corpuscle to be, to be modified by pressure and adhesion into a cup-shaped body. I do not deny the presence of cup-shaped corpuscles either in the circulating blood or in fresh preparations, but I hold that the biconcave disc form preponderates in numbers (very generally in the hanging drop) and that all variations from this shape can be interpreted in the terms of pressure, contact, or contraction.

Accordingly, I believe that the biconcave disc is the normal shape and all others simply variations or modifications of this typical shape. It is certainly very much easier to conceive of a biconcave flexible disc changing into a cup than the latter changing into such a regular disc as is characteristic of rouleaux. And there appears not a single valid reason — there is not even any support by way of analogy with lower vertebrates; in fact, analogy with the elliptical discs of Camelidae is strongly against the cup-shaped form — to support the position that the normal shape of the mammalian red blood corpuscle is really different from what it most frequently appears to be.

I do not believe that any cogent proof respecting the shape of anything so delicate as a red blood corpuscle can be obtained from a study of fixed tissue no matter how carefully prepared. However, since arguments in favor of the cup-shaped form have been drawn from much preparations, I desire also to record my findings. In fixed and stained blood smears, the corpuscles certainly appear disc shaped. How can one imagine a deep cup-shaped form to spread out into a flat disc with perfect contour? In sections representing

various fixing reagents one finds abundant cup-shaped corpuscles, more or less regular, many irregular forms, and a few irregular discs. Could one reasonably expect anything else under the conditions? I contend that by virtue of the peculiar structure the disc-shaped corpuscle most naturally take a cup or saucer shape when contracting. Contraction is probably unequal in centre and rim.

In a section of the inferior vena cava of the cat, filled with blood the great majority of the corpuscles are cup-shaped. Some irregular shapes are seen as also a few biconcave discs. This confirms LEWIS' finding that in ZENKER fixed tissue cup-shaped forms abound. But I do not agree with LEWIS in supposing them to represent well-preserved normal shapes. The section shows a considerable coagulum; and I interpret the shape of the corpuscles as the result of the coagulation and contraction of the protoplasm under the influence of the ZENKER's fluid.

On the other hand, in a ZENKER fixed preparation of a 2.5 cm pig embryo the vast majority of the red corpuscles are clearly biconcave discs (it is remarkable how many are seen on edge in this preparation); among them are seen some irregular forms and a considerable number of nucleated forms. This finding seems to oppose MINOT's<sup>1)</sup> conclusion that as the corpuscles lose their nuclei they contract and become cup-shaped. Again in a ZENKER preparation of the placenta certain portions contain mostly disc-shaped corpuscles both in the villi and in the intervillous spaces (here most seem to present their flat sides); other portions contain mostly irregular and cup-shaped forms. In another ZENKER preparation (of the Gasserian ganglion), the majority of the blood corpuscles are cup-shaped.

As a result of my examination of the omentum of the cat under ether, hanging-drop preparations of human blood, and sections of tissue from several domestic animals I can confirm WEIDENREICH and LEWIS in their conclusion that mammalian blood contains "bell"- or "cup-shaped" red corpuscles; but I am compelled to take issue with them in their opinion that this represents the normal form, and that the biconcave discs are artefacts. I believe that my findings justify the interpretation of all variations in normal blood from biconcave disc-shapes as the result of the operation of extrinsic physical factors, necessitating adjustment to narrow confines or obstacles or currents, or as the result of contact with viscid bodies (other corpuscles) and of unequal contraction.

---

1) loc. cit. p. 79.



## Zusatz zum Artikel „Ueber die Giftdrüsen der Fische“.

(Siehe No. 13/14 dieses Bandes.)

Von E. PAWLOWSKY.

Beim Durchsehen der in der letzten Nummer des Zoologischen Anzeigers (Bd. 34, No. 7/8) angeführten Literatur fiel mir die Arbeit Dr. COUTIERES („Sur le prétendu appareil venimeux de la Murène Hélène“, Bull. Soc. Philom. Paris, [9] T. 9) in die Augen. Die beigegebene kurze referierende Notiz zeigt, daß der Verfasser in betreff des vermeintlichen Giftapparates von Muraena zu ganz ähnlichen Schlüssen wie die meinigen gekommen ist.

(Eingegangen am 4. Mai 1909.)

## Versammlungen.

Die **81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte** wird vom 19.—25. September ds. Js. in **Salzburg** stattfinden.

Das vorläufige Programm ist folgendes: Sonntag, den 19. September: Begrüßungsabend im Kurhaus. — Montag, den 20. vormittags erste allgemeine Sitzung in der Aula academica; nachmittags Abteilungssitzungen; abends Alpiner Abend mit Militärkonzert. — Dienstag, den 21. Abteilungssitzungen; abends Bankett, Militärkonzert, Beleuchtung der Festung Hohensalzburg. — Mittwoch, den 22. vormittags Abteilungssitzungen; nachmittags Volkstrachtenfest im Franz Josef-Park. — Donnerstag, den 23. vormittags Geschäftssitzung. Gemeinsame Sitzung der beiden Hauptgruppen; nachmittags Einzelsitzungen der beiden Hauptgruppen; abends Zusammenkunft im Kurhaus. — Freitag, den 24. vormittags zweite allgemeine Sitzung; nachmittags Ausflug nach Reichenhall. — Samstag, den 25. Ausflüge: durch den Tauernstunnel nach Malnitz und Badgastein — auf den Schafberg — zum Königssee bei Berchtesgaden.

Für die Teilnehmerkarte sind 25 Kronen zu entrichten, in welchen Betrag der Jahresbeitrag für die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte eingerechnet ist. Damenkarten à 7 Kronen.

Vorträge und Demonstrationen sind bis **Ende Mai** bei einem der Einführenden der betreffenden Abteilung anzumelden. Vorträge, die erst später, insbesondere erst kurz vor oder während der Versammlung angemeldet werden, können nur dann noch auf die Tagesordnung kommen, wenn dafür nach Erledigung der früheren Anmeldungen Zeit bleibt; eine Gewähr hierfür kann daher nicht übernommen werden.

Geschäftsführer sind Stadtphysikus Dr. FRANZ WÜRTENBERGER und Prof. EBERHARD FUGGER.

Die Einführenden der Abt. XIV: Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie sind Dr. FERDINAND HOCHSTETTER, Prof. a. d. Univers. Wien, IX, Währingerstraße 13, Dr. RICHARD HELLER, Salzburg, Mirabellplatz 5; — der Abt. XI: Anthropologie, Ethnologie und Prähistorie Dr. MORIZ HOERNES, Prof. a. d. Univers., Kustos am Hofmuseum, Wien, III, Ungergasse 27, ALOIS PFREIMBTNER, Gymnasialprof., Salzburg.

### Bücheranzeigen.

**Charles S. Minot**, *The Problem of Age, Growth and Death*. New York and London, G. P. Putnam's Sons, 1909.

Alter, Wachstum und Tod sind Probleme, die bisher noch nicht in zusammenfassender, allgemeinverständlicher Darstellung berührt wurden, obwohl sie doch jeden gebildeten Menschen auf das höchste interessieren. Um so mehr ist es zu begrüßen, daß der Verfasser obigen Werkes den Gegenstand populär, jedoch im besten Sinne des Wortes, behandelt hat. Seine Darstellungsweise ist klar und durchsichtig, so daß sie jedem etwas bietet. Anerkannt muß auch werden, wie gerecht er anderen Autoren gegenüber wird, deren Resultate und Hypothesen er zum Teil zum Aufbau seiner eigenen Ansichten verwertet oder des allgemeinen Verständnisses halber darlegt.

Der Verf. geht zunächst auf die bekannten anatomischen Veränderungen, die das Alter hervorbringt, ein und beschränkt sich dabei nicht auf den Menschen allein, sondern berücksichtigt die gesamte Tier- und Pflanzenwelt, und macht dadurch das Problem des Alterns zu einem rein biologischen. Als die letzte Ursache aller Altersveränderungen nimmt der Verf. die Cytomorphose an, die die sämtlichen Differenzierungen der Zellen von der ersten Entwicklung bis zur höchsten, aber auch die Degeneration und den Tod derselben umfaßt. Das Altern der Lebewesen ist also nur durch ihr Wachstum zu erklären, auf das der Verf. nun näher eingeht. Das Problem des Wachstums, biologisch gefaßt, hat den Verf. zu einer Reihe von eigenen Untersuchungen veranlaßt. Er gibt im Anhang seines Buches bisher unveröffentlichte Tabellen über das Wachstum des Kaninchens und Hühnchens. Er stellt durch exakte Daten fest, daß das Wachstum bei Embryonen und jungen Individuen zuerst ein sehr schnelles ist, die Wachstumsquote aber auch sehr schnell abnimmt, und wie dann bei älteren Tieren das Wachstum fast völlig aufhört, die Wachstumsquote aber nur langsam zurückgeht, und trifft auf diesem Gebiete zusammen mit der Gedankenreihe, die auch PFÜGER in seiner geistvollen Rektoratsrede entwickelt hatte. MINOT führt dieses Verhalten des Wachstums auf cytologische Vorgänge im Körper selbst zurück. Die Ursachen aber, die das Zurückgehen der Wachstumskraft beeinflussen, sind naturgemäß am leichtesten an jungen Tieren zu studieren, wo die Wachstumsrate sehr schnell abnimmt. Ein befruchtetes Ei hat übermäßig viel Protoplasma im Vergleich zum Kern, ebenso wie die Körperzellen eines alten Individuums. Der erste Vor-

gang in der Entwicklung ist nun ein Prozeß der Verjüngung, der durch die Furchung des Eies herbeigeführt wird, indem die Kerne sich auf Kosten des Protoplasmas vermehren. Mit der Differenzierung beginnt dann wieder das Wachstum des Protoplasmas. Der Lebenszyklus hat also zwei Phasen, eine kurze, in der die Verjüngung stattfindet und eine spätere, längere, die der Differenzierung, die schließlich zum Altern führt. Die erstere Phase verringert das Protoplasma auf Kosten der Kerne, die letztere, die die Seneszenz einleitet, besteht in einer Anhäufung und Veränderung des Protoplasmas und Verminderung der Kernsubstanz. Eine Rückführung — Entdifferenzierung — der alten Zellen auf ein jüngeres Stadium hält der Verf. im Gegensatz zu einigen anderen Forschern nicht für möglich. — Alle diese Zellveränderungen, also die Anhäufung von Protoplasma und die Verkleinerung der Zellkerne im Vergleich zu der Masse des Protoplasmas, betreffen nun nur die somatischen Zellen; die Geschlechtszellen jedoch verhalten sich anders, wie dieses M. NUSSBAUM zuerst feststellte. Sie bilden gewissermaßen eine ununterbrochene Kette von Zellen zwischen den einzelnen Generationen und bleiben ewig jung. Die übrigen Zellen aber sind unweigerlich dem Tode verfallen. Der Tod wird vom Verf. auf die Weise erklärt, daß irgendein wichtiges Organ so weit in der Cytomorphose vorgeschritten ist, daß es nicht mehr funktionsfähig ist und so das Absterben des ganzen Körpers bedingt. — Im letzten Teile seines Buches geht der Verf. auf die verschiedenen Theorien, die sich um die lebendige Materie, das Leben, drehen, ein; besonders scharf stellt er sich der bekannten WEISMANNschen Auffassung gegenüber. Am Schlusse seines Werkes gibt MINOT eine kurze gedrungene Zusammenstellung der von ihm aufgestellten Gesetze, die darin gipfeln, daß die Cytomorphose schon mit der undifferenzierten Zelle beginnt und immer in einer Richtung progressiv fortschreitet, bis die Zelldifferenzierung zum natürlichen Tode führt.

W. HARMS.

**P. Schiefferdecker**, Muskeln und Muskelkerne. Leipzig, Joh. Ambros. Barth, 1909. Mit 20 Abb. 317 pp. Preis 10 M.

Im Jahre 1903 hat Verf. verschiedene erkrankte Muskeln des Menschen sowie normale Muskeln des Menschen und des Hundes mit einer neuen Methode untersucht, um die krankhaften Veränderungen besser feststellen zu können, als das bisher möglich war. In dieser Arbeit konnte indessen der Bau der normalen Muskeln nur verhältnismäßig wenig berücksichtigt werden. Verf. hat daher damals schon und bis jetzt hin eine größere Anzahl von normalen Muskeln des Menschen und von Tieren untersucht, um mit Hilfe dieser neuen Methode, die auf einer Ausmessung der Muskelfaserquerschnitte und Kernquerschnitte beruht, den Bau der normalen Muskeln genauer zu ergründen. Es wurden dabei nicht nur die Muskeln des Erwachsenen berücksichtigt, sondern, soweit es anging, auch die von Embryonen und Neugeborenen. Auf diese Weise konnte eine größere Anzahl von Tatsachen festgestellt werden, die mit den sonst gebräuchlichen Untersuchungsmethoden unauffindbar gewesen wären. Die Arbeit enthält infolgedessen eine große



Anzahl ganz neuer Beobachtungen und Feststellungen. Es ließ sich eine weitgehende Spezifität in dem Aufbau der Muskeln nachweisen; es zeigte sich, daß der Muskel ein weit komplizierteres Organ ist, als bisher angenommen worden ist, und daß bestimmte Verhältnisse zwischen Kernen und Fasern augenscheinlich für die Funktion des Muskels von wesentlichster Bedeutung sind. Die weißen und roten Muskeln wurden bei Kaninchen und Karauschen studiert. Auch hier sind die einzig wirklich wesentlichen Unterscheidungsmerkmale zwischen den verschiedenen gefärbten Muskeln wieder in ihren Kernverhältnissen gelegen. Die Untersuchung der verschiedenen Entwicklungsstadien der Muskeln ließ sehr eigenartige Kernverhältnisse beim Embryo erkennen, während beim Neugeborenen schon eine durchaus spezifische Differenzierung der Muskeln eingetreten war, die mit der des Erwachsenen im wesentlichen übereinstimmte und nur noch Modifikationen durch die Wachstumsveränderungen erfuhr. So konnten auch sehr interessante entwicklungsmechanische Tatsachen zahlenmäßig festgestellt werden. Das große in diesem Buche bearbeitete Material — es wurden 32 Muskeln untersucht, wobei 37433 Faserquerschnitte und 32794 Kernquerschnitte aufgezeichnet und ausgemessen wurden — erlaubte mit verhältnismäßiger Sicherheit Tatsachen festzustellen und Schlüsse zu ziehen, so daß man den Ergebnissen ein ziemlich weitgehendes Vertrauen entgegenzubringen vermag. Da der Muskel, wie die Untersuchung ergab, ein sehr leicht veränderliches Organ ist, und da diese Veränderlichkeit sich auch auf die Kerne erstreckt, so erwies sich der Muskel als ein sehr günstiges Objekt, um auch allgemein wichtige Veränderungen des Kernes festzustellen, die bei den Zellen anderer Gewebe weit schwieriger zu untersuchen und zu deuten gewesen wären. So hat diese Untersuchung nicht nur ihren besonderen Wert für die Muskeln, sondern ist auch wichtig für die Kenntnis des Zellebens im allgemeinen. Wie Verf. hervorhebt, ist ja mit dieser Arbeit nur der erste Schritt getan in das gewaltige Gebiet, das die gesamte Muskulatur darstellt, immerhin ist es aber auch jetzt schon möglich gewesen, eine Reihe von neuen und wesentlichen Tatsachen festzustellen.

SCH.

## Personalia.

**Halle a. S.** Der bisherige a. o. Professor, Dr. med. et phil. DISSELHORST, Direktor der anat.-physiol. Abteilung am Landwirtschaftlichen Institut der Universität, ist zum ordentlichen Professor befördert worden.

Am 6. Juni d. J. findet in Neuß die feierliche Enthüllung des dem Begründer der Zellenlehre, THEODOR SCHWANN, von seiner Geburtsstadt errichteten Denkmals statt.

Abgeschlossen am 19. Mai 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 4. Juni 1909. ✻

No. 18.

INHALT. Aufsätze. Ernst V. Knappe, Ueber die Entwicklung der Hornhaut des Hühnchens. Mit 4 Abbildungen. p. 417—424. — Angelo Ruffini, Di una singolare anomalia della staffa in un cranio di feto umano. Con 3 figure. p. 425—442. — M. G. Marinesco, Réponse à M. GUIDO SALA, à propos de son travail: Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. p. 443 bis 445.

Bücheranzeigen. JEAN LAMARCK, p. 446. — FRANZ MORALLER, ERWIN HOEHL u. ROBERT MEYER, p. 446. — EMIL VILLIGER, p. 447. — Experimentelle Beiträge zur Morphologie, p. 447. — KARL KRAEPELIN, p. 447. — HANS HELD, p. 447—448.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber die Entwicklung der Hornhaut des Hühnchens.

VON ERNST V. KNAPE,

Assistenzarzt an der Universitätsaugenklinik in Helsingfors.

Mit 4 Abbildungen.

Mustert man in der Literatur die zerstreuten Angaben über die Embryologie der Hornhaut durch, so ersieht man bald, daß Beobachtungen und Ermittlungen an einer Tierart oder Tierklasse oft ohne weiteres auf andere Arten und Klassen übertragen worden sind. Daraus sind Widersprüche und nutzlose Polemiken entstanden. Eine Lösung der Frage kann nur durch eine systematische Arbeit erreicht werden.

Mit einschlägigen Studien beschäftigt, teile ich hier einige, wie mir scheint, interessante Beobachtungen über die Entwicklung der Hornhaut beim Hühnchen mit.

Von Herrn Professor E. HOLMGREN in Stockholm auf die von v. CZILY präzierte Lehre von der Plasmodesmose aufmerksam gemacht, fand ich bald, daß dieselbe den Schlüssel zur Deutung des Entwicklungsverlaufes der Hornhaut beim Hühnchen lieferte. Ich will die Lehre hier in aller Kürze skizzieren.

v. LENHOSSÉK und v. PÉE fanden 1903 unabhängig voneinander an den Basalzellen der Linsenplatte (Kaninchen und Katzen) Kegel, von denen die Fasern ausgehen, welche den embryonalen Glaskörper bilden. v. LENHOSSÉK führt weiter einen neuen Begriff: „vorderer Glaskörper“ in die Embryologie ein. In einem früheren Stadium, wo die Linsenblase noch nicht abgeschnürt ist, und noch kurz nachdem sie sich von dem Ektoderm losgelöst hat, ist der Raum zwischen der distalen Linsenwand und dem Ektoderm in seiner ganzen Ausdehnung von einem Gewebe typischer Glaskörperstruktur erfüllt, das von Basalkegeln auf der distalen Oberfläche der Linse ausgeht. Ueber diesen vorderen Glaskörper bemerkt v. LENHOSSÉK ausdrücklich, daß er „eine vergängliche Bildung“ sei.

v. LENHOSSÉKs Schüler v. CZILY hat die Lehre von den Basalkegeln weiterentwickelt und ihr eine umfassendere Bedeutung mit Rücksicht auf das embryonale Stützgewebe gegeben. Er sagt: „Vor dem Auftreten der Mesenchymzellen sind die Lücken und Spalten der Embryonalanlage durch ein feines Fasersystem ausgefüllt. Am Ausbau dieses Fasersystems beteiligen sich die basalen Zellteile sämtlicher epithelial angeordneter Schichten — welchem Keimblatte dieselben auch entstammen mögen — indem sie faserige Ausläufer entsenden, die aus feinen Intercellularbrücken, bezw. Protoplasmafortsätzen hervorgegangen sind. So entsteht das zellfreie, faserige Stützgewebe im Embryo. Die hinzukommenden Mesenchymzellen treten mit den Fasern in innige protoplasmatische Verbindung. Aus dieser Verbindung entsteht das embryonale Bindegewebe mit seinen beiden Komponenten: „Mesenchymzelle und fibrilläre Zwischensubstanz“. v. CZILY führt den Namen Zellkegel für die von v. LENHOSSÉK angewendete Bezeichnung Linsen- oder Basalkegel ein.

Von den Forschern, die sich früher mit der Embryologie der Cornea des Hühnchens beschäftigt haben, sind HENSEN und KESSLER am weitesten gekommen.

HENSEN, der Schafe, Meerschweinchen, Kaninchen und Hühnchen



studiert hat, gelangt zu folgendem Schluß: „Gleich nach der Linseneinstülpung ist die Cornea äußerst dünn, nur eine Basalmembran des Epithels, während die Sclera als Fortsetzung der Muskelsehnen sich bereits dunkler abgrenzt. Es liegt nun, solange die Linse noch hohl ist, zwischen Linse und Cornea nach vorn von der Membrana pupillaris ein Gallertgewebe, genau von derselben Struktur wie das des Glaskörpers in diesem Stadium, während zu keiner Zeit etwas Ähnliches an Sclera oder Chorioidea sich findet. Dies Gewebe geht dann sehr bald in der Bildung der Cornea auf, welche vom Rande her sich verdickt.“

Inwieweit sich diese Beschreibung auf das Hühnchen beziehen läßt, dem eine Membrana pupillaris fehlt, ist schwer zu sagen. Offenbar hat aber HENSEN beobachtet, was v. LENIHOSSEK „vorderen Glaskörper“ nennt.

Viel weiter dringt KESSLER in seiner bewundernswerten Arbeit: „Zur Entwicklung des Auges der Wirbeltiere“ vor.

Die erste Cornealanlage findet er beim Hühnchen in einem Stadium, wo die Linsenfasern eben die distale Wand erreichen. An der Innenfläche des Hornblattes erscheint dann eine schmale, strukturlose Schicht. Diese Schicht ist die erste Anlage der Cornea propria. Wenn KESSLER also auch nicht in Uebereinstimmung mit HENSEN den Bau dieser „strukturlosen Schicht“ gesehen hat, so hat er um so schärfer die folgende Entwicklung beobachtet: „Etwa um die Mitte des 5. Tages“, sagt er, „beginnt die Bildung des inneren Epithels der Cornea in folgender Weise: Die Kopfplatten drängen sich zwischen den peripherischen Teil der Anlage der Cornea propria und der äußeren Lamelle der sekundären Augenblase hindurch bis an die vordere Augenkammer. Von hier aus kriecht dann eine von vornherein einfache Zellschicht an der Innenfläche der Anlage der Cornea propria. Am 6. Tage treffen die Zellen von allen Seiten her zusammen, und damit ist das innere Epithel fertig hergestellt. Nun beginnt eine Einwanderung von Mesodermzellen in die strukturlose Schicht, aber nur in die mittlere Zone; die dem Hornblatt und Epithel angrenzenden Zonen bleiben dagegen zellenlos. Diese äußeren Zonen persistieren durch das ganze Leben als vordere und hintere Grenzschichte (Elastica anterior und posterior).“

Ueber die Einwanderung der Zellen bemerkt KESSLER weiter: „Nur unter Voraussetzung einer gewissen Abgeschlossenheit der ersten Anlage der Grundsubstanz der Cornea propria gegen die Augenkammer hin ist es verständlich, warum die erste nach dem distalen Pol hinwandernde Kopfplattenzellschicht zwischen diese Anlage und die

Linse, und nicht irgendwie in die homogene Masse hineindringt; letztere muß gegen die Augenkammer hin eine Fläche besitzen, welche jenen Zellen diesen Weg anweist.“ KESSLER nimmt übrigens auch an, daß der dem Ektoderm zunächst liegende Teil der hyalinen Schicht irgendwie von der mittleren Partie der Cornealanlage, worein die Mesodermzellen wandern, abgeschlossen sein muß.

Ich beschränke mich hier darauf, nur diese beiden Forscher zu Worte kommen zu lassen, da keiner weiter vorgedrungen ist. In einer späteren Publikation werde ich die geschichtliche Seite der Frage ausführlich behandeln. Ich gehe nunmehr zu meinen eigenen Untersuchungen über.

Das Material habe ich in der Weise erhalten, daß ich die Eier im Brütapparat oder im Wärmeschrank des Laboratoriums ausgebrütet und täglich die gewünschten Stadien herausgenommen habe. Die Eierschalen wurden vorsichtig geöffnet und — in den frühesten Stadien — die Keimscheibe mit der Fixierflüssigkeit übergossen, worauf sie mit einer feinen Schere ausgeschnitten und auf einem Spatel in ein Gefäß mit physiologischer Kochsalzlösung übergeführt wurde, worin die Keimscheibe von dem anhaftenden Eigelb befreit wurde. Nach v. CZILY's Rat habe ich die jüngsten Stadien nur 10 Minuten fixiert und gefunden, daß die Anweisung gut ist. Zur Fixierung ist teils v. LENHOSSEK's Sublimat-Alkohol-Essigsäurelösung, teils PERENYI's Salpetersäure-Alkohol-Chromsäurelösung benutzt worden. Von Färbemethoden sind namentlich MALLORY's Bindegewebsfärbung und HEIDENHAIN's Eisenhämatoxylin mit Nachfärbung in Thiazinrot zur Anwendung gekommen.

Das früheste Stadium, in dem ich eine Cornealanlage — abgesehen vom Ektoderm — gesehen habe, liegt zwischen dem 2. und 3. Tage

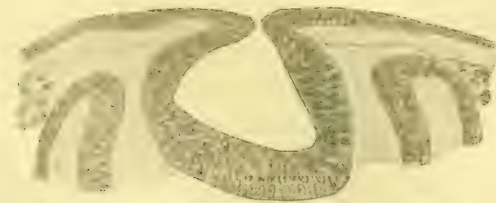


Fig. 1.

(Fig. 1). Die Linsenblase ist hier noch offen, ist aber im Begriff, sich zu schließen. Rings um sie an der Peripherie sieht man kleine, spärlich auftretende Zellkegel, welche Fasern entsenden, die sich an der Bildung des „embryonalen

Glaskörpers“ beteiligen. Dieses Gewebe umgibt also die Linsenblase allenthalben, außer wo sie mit dem Ektoderm zusammenhängt. Bis-

weilen sieht man im Schnitte nur eine Faser von den Kegeln ausgehen, manchmal sind die letzteren dichotomisch geteilt und entsenden zwei divergierende Fasern. Am Rande des Augenbechers, zwischen ihm und dem Ektoderm, setzt sich das Glaskörpergewebe fort und verliert sich zwischen die Mesenchymzellen und ihre Ausläufer hinein.

Besonders von Interesse ist der Zusammenhang zwischen den Fasern des vorderen Glaskörpers und den Zellen des Ektoderms. Wenn das von v. CZILY aufgestellte Gesetz von der Plasmodesmose richtig ist, müßten wohl auch auf den Zellen des Ektoderms Kegel zu finden sein, wie es auf der Linse und der Retinalanlage der Fall ist. Und es zeigt sich, daß es sich tatsächlich so verhält. Hier und da sieht man im Schnitte solche Kegel, klein und recht spärlich, zuweilen solche, die eine, dann wieder solche, die zwei Fasern nach dem vorderen Glaskörper hin entsenden. Diese Kegel weichen im Schnitte nach Form und Farbe erheblich von den Kegeln auf der Linse und der Retinalanlage ab. Sie sind an der Basis breiter, lassen sich weder mit Anilinblau, Hämatoxylin, Fuchsin noch mit Thiazin färben, treten aber infolge ihres starken Lichtbrechungsvermögens deutlich hervor. Die Retinal- und Linsenkegel färben sich dagegen stark.

In nächster Nähe des Winkels, der am Stiel der Linsenblase zwischen der Blase und dem Ektoderm gebildet wird, erscheinen nur radiär verlaufende Fasern. Diese spannen sich ziemlich rechtwinklig zwischen dem Ektoderm und der distalen Oberfläche der Linsenblase aus. Nach den äquatorialen Teilen der Blase zu nehmen einzelne Fasern einen schrägen Verlauf und verdichten sich zu einem lockeren membranförmigen Gewebe, das, beständig neue Fasern aufnehmend und abgebend, über den Rand des Augenbechers hinaus verläuft und sich schließlich auflöst und unter den Mesenchymzellen und ihren Ausläufern verschwindet. Doch ist zu bemerken: vor seiner Auflösung liegt es ständig zwischen den Mesenchymzellen und dem Ektoderm; nie kommen Zellen auf der distalen Oberfläche der Membran zu Gesicht.

Wir sehen also, daß im vorderen Glaskörper in diesem Stadium eine Verdichtung vorhanden ist, die ein Häutchen bildet, welches sich parallel dem Ektoderm über den Augenbecherrand hin erstreckt. Aus Gründen, die ich weiter unten anführen werde, nenne ich dieses Häutchen: Richtungshäutchen der Cornea.

In dem vorderen Glaskörper finden sich in diesem Stadium keine Zellen.

Am 4. Tage hat sich die Linse abgeschnürt (Fig. 2). Die Anzahl der Fasern in dem vorderen Glaskörper hat sich vermehrt, das Richtungshäutchen hat sich verdickt und bildet jetzt eine zusammen-



hängende Haut hinter dem Ektoderm. Die Kegel auf der Linse sind immer noch klein und an Zahl gering, während die Kegel auf dem Ektoderm an Zahl und Größe beträchtlich zugenommen haben. Die Mesenchymzellen rücken näher nach dem Rande des Augenbechers zu.

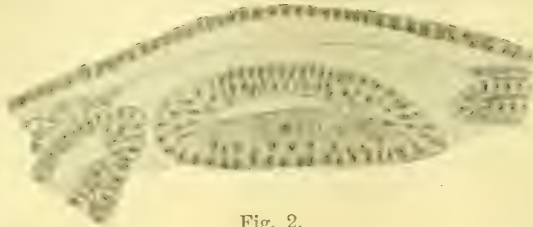


Fig. 2.

Am 5. Tage treten in dem vorderen Glaskörper zahlreiche meridionale Fasern auf. Namentlich haben sich die Fasern zunächst dem Ektoderm vermehrt; sie bilden oft Bündel, die wie Festons vom Ektoderm ausgehen und wieder daran festhaften, indem sie zwei oder mehr Zellen überspringen.

Das Richtungshäutchen ist jetzt dichter, und sein Abstand vom Ektoderm hat zugenommen. Einzelne Mesenchymzellen beginnen in den vorderen Glaskörper derart einzuwandern, daß sie längs der proximalen Fläche des Richtungshäutchens vorwärtsgleiten. Dieses gibt also die Richtung und die Grenze ihrer Einwanderung an. (Vergleiche hiermit das obige Zitat nach KESSLER.) Zwischen dem Richtungshäutchen und dem Ektoderm sind keine Zellen zu finden.

Die Zellkegel sind nun von der Linse verschwunden, welche sich ringsum mit einer dünnen Cuticula bekleidet und daher ihren Zusammenhang mit dem umgebenden Glaskörper verloren hat. Dagegen haben die Kegel auf dem Ektoderm an Zahl und Größe zugenommen und jetzt ihre höchste Entwicklung erreicht.

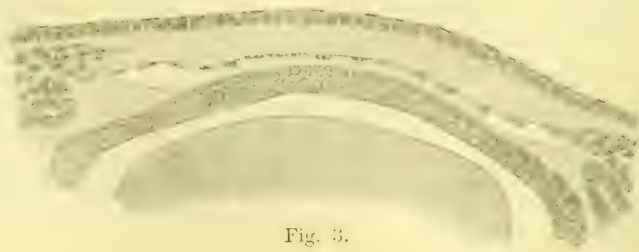


Fig. 3.

6. Tag (Fig. 3). Längs der proximalen Oberfläche des Richtungshäutchens ist eine Reihe Mesodermzellen, beständig in einer einfachen

Schicht, dabei sich teilend, eingewandert. Diese Zellen sind für das Endothel der Cornea bestimmt. Durch ihre Einwanderung ist der zwischen der Linse und dem Richtungshäutchen liegende Teil des vorderen Glaskörpers von seinem Zusammenhang mit dem letzteren abgeschnitten worden. Dieser abgeschnittene Teil zieht sich jetzt zusammen und legt sich an die distale Oberfläche der Linse, um von da nach dem Rand des Augenbechers und nach der Kopfplatte überzugehen. Hierdurch entsteht eine gewebefreie Lücke — die vordere Kammer.

Eine neue Erscheinung zeigt sich. Am Rande des Augenbechers haben die Mesodermzellen das Richtungshäutchen durchbrochen und dringen keilförmig in die Cornealanlage zwischen Häutchen und Ektoderm ein. Dabei aber lassen sie ständig dem Ektoderm zunächst, wo das Gewebe am dichtesten ist und ihr Vordringen hindert, eine Zone frei.

Fig. 4 zeigt die Cornealanlage eines 7-tägigen Hühnchenembryos.

Wir haben jetzt folgende verschiedene Schichten: die Endothelzellen; das Richtungshäutchen, welches persistiert und zur Membrana Descemetii sich

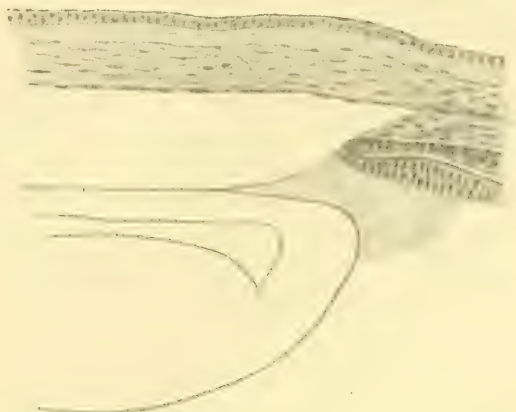


Fig. 4.

differenziert; die Mesodermzellen im Netz des vorderen Glaskörpers, welche Gewebe die Substantia propria bilden; ferner eine zellfreie Schicht von intaktem vorderen Glaskörper, die zur Membrana Bowmani wird; zuäusserst das Epithel. Hiermit sind also die verschiedenen Schichten der Cornea angelegt.

Die Zellkegel auf dem Ektoderm oder dem Epithel sind verschwunden. Dieses Verschwinden erfolgt zwischen dem 5. und dem 6. Tage und in der Weise, daß sich die Kegel abplatten und sich gleichsam in die Zellen einziehen. Ein homogener Fußsaum bekleidet die Innenfläche des Epithels, die Fasern der BOWMAN'schen Membran inserieren an diesem Saum und scheinen ihren organischen Zusammenhang mit den Zellen verloren zu haben.

Ueerblicken wir nun den hier geschilderten Entwicklungsgang,

so sehen wir, daß die Ausbildung der Hornhaut im großen durch drei Faktoren bestimmt wird: durch das Ektoderm, den vorderen Glaskörper und die Mesodermzellen. Das Ektoderm über der Augenanlage wird zu Cornealepithel umgewandelt. In dem vorderen Glaskörper entsteht eine Verdichtung — das Richtungshäutchen der Cornea — die die Richtung und Begrenzung für die Einwanderung der Mesodermzellen bestimmt, welche das Endothel bilden. Das Richtungshäutchen selbst differenziert sich und wird zur Membrana Descemetii. Der zwischen dem Richtungshäutchen und dem Ektoderm gelegene Teil des vorderen Glaskörpers bildet teils das Gerüst für die eingewanderten Mesodermzellen, aus welchen die Substantia propria hervorgeht, teils persistiert er intakt und verdichtet sich nur zur Bildung der BOWMAN'schen Membran. Der vordere Glaskörper ist also beim Hühnchen keine vergängliche Bildung, sondern spielt eine große Rolle in der Bildung der Cornea und persistiert teilweise das ganze Leben hindurch.

Die Membrana Descemetii gerät im Verlauf der Entwicklung in eine gewisse Abhängigkeit von den umgebenden Zellen, mit deren Hilfe sie sich von dem embryonalen Richtungshäutchen differenziert hat. Diese Abhängigkeit äußert sich auch darin, daß sie bei Läsionen Material annimmt und sich regeneriert. Dagegen behält die BOWMAN'sche Membran ihren embryonalen Charakter in höherem Grade bei und ist in vielen Hinsichten mit dem Glaskörper zu vergleichen. Sie ist ein zierliches, leicht verletzbares Gewebe, das sich nie regeneriert.

Den Herren Professoren E. HOLMGREN und J. WIDMARK in Stockholm und K. R. WAHLFORS in Helsingfors, in deren Laboratorien ich meine Untersuchungen ausgeführt habe, spreche ich hiermit meinen aufrichtigen Dank aus.

April 1909.



Nachdruck verboten.

## **Di una singolare anomalia della staffa in un cranio di feto umano.**

(Residuo ossificato della porzione timpanica della cartilagine di REICHERT.)

Prof. ANGELO RUFFINI,

Incaricato del corso di Embriologia; Settore-capo.

(Istituto anatomico della R. Università di Siena, Prof. S. BIANCHI.)

Con 3 figure.

In un cranio disseccato di feto umano, della età di circa sei mesi di vita intrauterina, riscontrai una anomalia tanto singolare che mi sembrò meritevole di essere illustrata.

Per quante ricerche abbia fatto allo scopo di conoscere se altri avesse mai descritto un caso simile, non sono riuscito a trovare nulla nella letteratura anatomica, diligentemente esaminata<sup>1)</sup>. Per cui debbo credere o che il mio caso sia addirittura unico o che evenienze come questa siano estremamente difficili ad avverarsi.

L'anomalia affetta la staffa del lato sinistro ed è così evidente da colpire immediatamente l'occhio dell'osservatore.

Questa staffa ha forma di anello, in cui vediamo già differenziate le tre parti: testa, branche, base.

La testa (*capitulum stapedis*) per forma e grandezza è come nelle condizioni normali.

Le branche (*crura stapedis*) a forma di due semicerchi, delimitano uno spazio quasi circolare. È questa disposizione delle branche adunque che dona alla staffa la forma di anello.

La base (*basis stapedis*) per quanto è dato giudicare nell'osso in situ, non offre, per forma e posizione, alcun che di irregolare.

Paragonando la staffa del lato destro (normale) con quella del lato sinistro (anomala) si vede che la direzione dei due ossicini è differente.

1) Volli anche, per maggior sicurezza, interpellare il Prof. G. GRADENIGO, allo scopo di conoscere se qualche caso simile fosse stato consegnato nella letteratura della specialità otolaringica. L'illustre Professore ebbe la squisita cortesia (di cui lo ringrazio sentitamente) di comunicarmi che nè a lui erano noti, nè figuravano casi simili nella letteratura della specialità.

Non v'ha bisogno di ricordare quale sia la direzione normale della staffa; basta dire che quella anomala ha una direzione obliqua dall'alto al basso, dall'esterno all'interno e dall'avanti all'indietro; è più sdraiata del normale sulla parete interna della cassa del timpano. Guardando dal basso all'alto la cassa del timpano di questo lato, la staffa ci si presenta di faccia.

Ecco le dimensioni della staffa anomala:

Lunghezza, dalla faccetta articolare della testa alla base, mm 3,5.

Larghezza esterna dell'anulus, mm 2,5.

Diametro trasversale del foro, mm 1,25.

Diametro verticale del foro, mm 1,50.

Ma non è tutto qui l'interesse del caso.

Il fatto che maggiormente colpisce l'occhio dell'osservatore è quello della esistenza di un bastoncino osseo, il quale dal lato esterno della porzione basale dell'anello stapediale si porta in basso ed all'indietro, verso la membrana fibrosa che riunisce l'anello timpanico alla faccia esterna del periotico (fig. 1).



Fig. 1.

Fig. 1. Cassa del timpano del lato sinistro, veduta di faccia. Ingrandim. nel rapporto di 1 a 1,84.



Fig. 2.

Fig. 2. La stessa cassa del timpano maggiormente ingrandita; veduta leggermente dal basso all'alto. Ingrandim. nel rapporto di 1 a 3,26.

Per dimostrare il rapporto tra la estremità distale del bastoncino osseo e la membrana fibrosa suindicata, io condussi due tagli paralleli, interessanti l'anello timpanico e la sua membrana fibrosa, ai lati del punto che mi era indicato dal decorso visibile dello stesso bastoncino osseo. Ciò fatto cercai di rovesciare all'esterno il breve lembo osteo-fibroso, ma incontrai una lieve resistenza, per vincere la quale bastò una piccola trazione, che ebbe per effetto la frattura della estremità distale del bastoncino medesimo; un pezzetto della lunghezza di mezzo millimetro ne restò attaccato alla faccia interna della membrana fibrosa (fig. 2).

Possiamo chiamare questo bastoncino osseo: ossicino timpanico-stapediale.

Colla sua estremità prossimale, si impianta, come dicemmo, sul lato esterno della porzione basale dell'anello stapediale. L'impianto si fa a larga base ed occupa tutto lo spessore dell'osso che sta tra la basis stapedis ed il foro; per modo che nel segmento inferiore dell'anello esiste parallelismo completo tra la faccia esterna dell'ossicino timpanico-stapediale e la superficie interna del foro. Da questo punto l'ossicino si dirige in basso ed all'indietro; ma verso il suo mezzo incomincia a piegarsi leggerissimamente all'interno ed un poco in avanti. Da ciò segue che nel suo terzo esterno l'ossicino presenti una curva lieve, che ha la concavità volta medialmente ed un poco in avanti. La estremità distale si impianta, come abbiamo veduto, sulla faccia interna della membrana fibrosa che riunisce il timpanico al periotico. Tanto era tenace questa aderenza che, non potendo esser vinta con la trazione, si ebbe la frattura della estremità dell'ossicino.

Quest'ossicino non è cilindrico, nè di spessore uniforme in tutta la sua lunghezza. Schiacciato leggermente dall'esterno all'interno, è più spesso in corrispondenza del punto dove forma la lieve curvatura dianzi descritta. Il tratto più sottile è quello che corrisponde alla sua estremità distale.

Non è fatto di tessuto osseo compatto. La superficie di frattura svelò la sua interna costituzione spugnosa.

La lunghezza dell'ossicino timpanico-stapediale è di mm 3; il suo spessore massimo è di mm 1.

La presenza di quest'ossicino anomalo ha dovuto necessariamente modificare alquanto le condizioni anatomiche della parete interna della cassa del timpano, dove esso scorre strettamente addossato. Le parti che specialmente ne hanno risentito sono il promontorio, la fossetta ovale e l'eminentia pyramidalis.

Tutto il promontorio è meno rilevato che nelle condizioni normali. Dalla finestra ovale al margine superiore della finestra rotonda è scavata una doccia abbastanza profonda, in cui si adagia l'ossicino timpanico-stapediale con i due terzi prossimali della sua superficie interna. Il terzo distale passa liberamente al davanti della finestra rotonda e corre immediatamente al suo attacco sulla superficie interna della membrana fibrosa che riunisce il timpanico al periotico. Per la presenza della predetta doccia sul promontorio, il margine superiore della finestra rotonda resta usurato da una incisura abbastanza profonda.

La fossetta ovale è meno profonda del normale. Questa disposizione però viene determinata solamente a carico e per difetto del



marginale inferiore; il quale è pochissimo saliente a causa della presenza della doccia e dell'avvallamento di tutto il promontorio. Il margine superiore della fossetta ovale è quasi come nelle condizioni normali.

L'eminencia pyramidalis appare meno rilevata che quella del lato normale.

L'anello timpanico del lato sinistro è alquanto più largo di quello del lato opposto.

Esposti i fatti, è necessario trovarne una spiegazione ed una ragione; altrimenti i fatti stessi non avrebbero alcun valore scientifico.

Il significato della nostra anomalia va ricercato nella storia dello sviluppo: la sola che possa darci una spiegazione plausibile.

Sarebbe fuor di luogo esporre qui tutta la storia della origine della staffa nei Mammiferi, dei rapporti più o meno intimi che la staffa medesima prende con la cartilagine di REICHERT durante i primi tempi del periodo embrionale e delle omologie che possono stabilirsi tra la staffa dei Mammiferi e quella dei Vertebrati posti al disotto dei Mammiferi stessi. Una ampia trattazione di tutti questi argomenti si trova largamente riportata nelle riviste scientifiche e nei lavori originali comparsi in questi ultimi anni, che io riferisco nell'indice bibliografico che accompagna questo articolo.

Ad ogni modo noi non possiamo esimerci dal raccogliere tutti questi risultati in modo tutt'affatto breve e sintetico.

Come in molti altri capitoli della Organogenesi, anche in questo della origine degli ossicini dell'udito, e segnatamente della staffa, le opinioni sono varie e talvolta discordi.

Noi possiamo riunire tutte le opinioni esistenti intorno a questo argomento, in quattro gruppi.

Nel primo gruppo vanno posti quegli autori (GÜNTHER ed ALBRECHT) i quali credevano che la staffa derivasse dalla cartilagine del primo arco branchiale. È solo per la storia che va riferita questa opinione, giacchè tutte le osservazioni posteriori l'hanno univocamente dimostrata insostenibile.

Un secondo gruppo può essere costituito da tutti quegli osservatori, i quali fanno derivare la staffa dalla cartilagine del secondo arco branchiale. Questa può dirsi l'opinione che oggi gode il maggior favore. Essa fu sostenuta da REICHERT, RABL, GRADENIGO, v. NOORDEN, BAUMGARTEN, ZONDECK, JAKOBY, HEGETSCHWEILER, BROMAN, GEGENBAUR, HERTWIG, GAUPP ed altri. Però non tutti ritengono, come fu primieramente sostenuto da REICHERT, che tutta la staffa derivi dalla cartilagine

dell'arco jale. GRADENIGO fu primo a proporre che, riguardo alla origine, la staffa debba dividersi in due parti: *anulus stapedialis* e *lamina stapedialis*. Dalla cartilagine di REICHERT deriverebbe l'*anulus* — che più tardi forma le *crura stapedis* — e dalla capsula labirintica la *lamina* — dalla quale più tardi deriva la *basis stapedis*. — Questa duplice origine fu sostenuta anche da v. NOORDEN. RABL accreditò l'ipotesi della derivazione della staffa dal secondo arco viscerale, facendo rilevare come il muscolo della staffa venga innervato dal nervo faciale — cioè dal nervo del secondo arco branchiale — mentre all'opposto il muscolo interno del martello, che deriverebbe dal primo arco viscerale, riceve un ramo dal trigemino — cioè dal nervo del primo arco branchiale.

Nel terzo gruppo vanno annoverati gli autori che sostengono la derivazione della staffa dalla capsula labirintica. Per questi tutta la staffa — e non la sola base — si originerebbe dalla detta capsula. Sono: HUXLEY, PARKER, GRUBER, URBANTSCHITSCH, BALFOUR, HANNOVER, DRÜNER e FUCHS. Non tutti ne intendono però l'origine allo stesso modo. La maggior parte credono che la staffa si separi dal periotico quando è già passato allo stato cartilagineo, mentre DRÜNER e specialmente FUCHS hanno osservata la origine della staffa pure dalla capsula labirintica, ma in un'epoca più precoce, quando cioè la capsula stessa trovasi ancora allo stadio precartilagineo o del condroblastema.

Nel quarto gruppo vengono compresi quegli osservatori i quali sostengono che la staffa non derivi nè dal primo, nè dal secondo arco viscerale e neppure dalla capsula labirintica: avrebbe origine indipendente ed il suo abbozzo sarebbe già presente all'epoca precartilaginea dello scheletro del cranio. Sostennero questo modo di vedere: MAGITOT e ROBIN, HUNT, KOELLIKER (non recisamente), SALENSKY, FRASER, STADERINI, DREYFUS e SIEBENMANN.

Per quanto io non abbia in proposito esperienza personale, tuttavia dal modo come i fatti vennero studiati ed esposti dagli osservatori già ricordati, mi sono formata la convinzione che le due prime ipotesi — origine dal primo e dal secondo arco viscerale — sono da ritenere le meno probabili, al punto in cui trovasi oggi lo studio della questione.

Non mi sembra neppure di gran valore l'argomento della innervazione — escogitato da RABL ed accettato senza critica da molti altri — che fu invocato per sortenere la derivazione della staffa dalla cartilagine dell'arco jale. Quando si asserisce: — che il trigemino è il nervo dell'arco mascellare, che il faciale è il nervo del secondo arco

viscerale e via dicendo — non si asserisce un fatto nè molto esatto, nè molto vero. Ogni nervo non nasce, come l'abbozzo precartilagineo e cartilagineo di un pezzo scheletrico viscerale, indipendentemente in seno ad ogni arco, ma originatosi da regioni lontane del cervello va a diramarsi, è vero, nei muscoli dell'arco proprio, ma non è men vero che vada anche ad innervare muscoli e regioni cutanee che si trovano lontano da quell'arco che venne a ciascun nervo assegnato dalla fantasia di alcuni embriologi. Prendiamo come esempio il nervo faciale, che sarebbe, secondo questo modo di vedere, il nervo proprio del secondo arco branchiale. Fatta astrazione dalla innervazione della ghiandola sottomascellare, di quella sottolinguale e della mucosa della lingua, è noto che questo nervo provveda alla motilità di ben 30 muscoli; molti dei quali essendo i muscoli pellicciai della faccia o muscoli mimici, alcuni anatomici diedero al faciale il nome di nervo della fisionomia o della espressione. Orbene data la vastità di distribuzione di questo nervo, è esatto e vero di poterlo considerare come il nervo proprio del secondo arco viscerale? Ed è logico di concedere un così gran valore topografico alla sola e più piccola delle sue diramazioni collaterali? Si potrà obbiettare, con tutta facilità, che l'attribuzione di nervo proprio del secondo arco può essergli assegnata solamente riferendosi ai periodi più precoci dello sviluppo. Noi rispondiamo che chiunque avanza una simile affermazione si impone l'obbligo perentorio di doverla prima dimostrare; mentre d'altra parte tutto ci induce oggi a ritenere che le zone periferiche di distribuzione dei nervi siano già molto, se non ugualmente, vaste fin dai più precoci periodi dello sviluppo. Breve, per quanto geniale ed arguta, l'idea di RABL appare sprovvista di qualsiasi valore logico in ordine alla questione della origine della staffa.

Mentre adunque sembra abbastanza facile giudicare che la derivazione della staffa dal primo e dal secondo arco branchiale sia assai poco probabile, non siamo in grado di poterci decidere assolutamente in favore o della origine labirintica, nel senso di FUCHS, o della origine indipendente, come fu specialmente sostenuto da STADERINI e da SIEBENMANN.

Ad ogni modo è certo che dalle ricerche di FUCHS furono posti in evidenza dei fatti che non potranno essere contraddetti neppure quando le ricerche ulteriori riuscissero a dimostrare che la staffa è realmente di origine indipendente. Ecco brevemente quali sono i fatti capitali che risultano chiaramente dalle osservazioni di FUCHS:

„Il primo abbozzo della staffa nasce indipendentemente dagli abbozzi del primo e del secondo arco viscerale, perciò non può essere ontogeneticamente ricondotto a nessuno di questi due archi“.



„Il primo abbozzo della staffa si trova in corrispondenza di uno spazio, che l'A. chiama: paralabirintico, e che è limitato lateralmente dalla sezione dorsale della prima tasca branchiale, medialmente dall'abbozzo del labirinto e ventralmente dalla parete dorsale dell'intestino cefalico.“

„Dunque il primo abbozzo della staffa non si trova nel territorio di un arco viscerale e tanto meno in quello dell'arco joideo. Quindi l'abbozzo della staffa non si può considerare come appartenente allo scheletro viscerale.“

„La staffa si origina tutta quanta dall'anello stapediale e non è perciò di doppia origine.“

Ho tralasciata un'altra conclusione di FUCHS: — „L'abbozzo della staffa appartiene sia topograficamente che geneticamente all'abbozzo della capsula labirintica.“ — Avevo già dichiarato che io non mi sono potuto decidere ad accettare senz'altro questa affermazione, che sta a favore assoluto della origine della staffa dalla capsula labirintica. Ciò per due ragioni principalmente: in primo luogo perchè lo stesso FUCHS nel suo secondo lavoro (1906) non è stato altrettanto reciso nell'affermazione del fatto; scrive infatti nella 5<sup>a</sup> conclusione: — „Il primitivo abbozzo della staffa anche topograficamente appartiene con tutta probabilità all'abbozzo della capsula labirintica.“ — In secondo luogo non mi è possibile togliere valore alle chiare e precise osservazioni di STADERINI, le quali dallo stesso FUCHS furono prese in grandissima considerazione.

L'anulus stapediale si riconosce precocemente per la sua forma, in quanto che il condroblastema da cui risulta composto si dispone ad anello intorno all'arteria stapediale o mandibolare. Da alcuni osservatori — i quali ritenevano che la staffa fosse formata dalla estremità posteriore o dorsale dell'abbozzo della cartilagine di REICHERT — questo rapporto con l'arteria stapediale era interpretato così, che l'estremità dorsale dell'abbozzo stesso crescendo si aggirasse attorno all'arteria. Da altri si credette che il tessuto scheletrogeno da cui doveva poi originare la staffa, fosse conformato a disco: l'arteria stapediale nel portarsi sul promontorio lo avrebbe perforato. Fu merito di SALENSKY (1880) di aver riconosciuto che il tessuto scheletrogeno della staffa si forma fin da principio circolarmente intorno ad un'arteria e che non è da questa secondariamente perforato. FRASER (1882) riconobbe la natura e la provenienza dalla carotide interna dell'arteria stapediale o mandibolare<sup>1)</sup>, che in molti Mammiferi è permanente.

1) L'arteria stapediale o mandibolare originatasi dalla carotide interna si dirige verso la cassa del timpano lungo la parete del canale

Si è anche osservato che la staffa columelliforme, cioè senza foro, si trova nei Monotremi, in molti Marsupiali ed in alcuni Sdentati.

Poco tempo dopo che si è già differenziato l'abbozzo dell'arco jale, compare l'abbozzo della staffa. È stato con certezza osservato che primitivamente non esiste alcun legame tra l'abbozzo della staffa e l'abbozzo della cartilagine di REICHERT. In principio essi sono adunque indipendenti l'uno dall'altro; il legame comparirà solo più tardi.

Poco tempo prima che i due abbozzi della staffa e della cartilagine jale passino allo stato cartilagineo, compare un ponte di tessuto che riunisce i due elementi scheletrici. Questo ponte, intraveduto o supposto da KOELLIKER e da altri, è stato osservato con sicurezza da RABL, BROMAN e FUCHS. A quest'epoca il nastro di tessuto riuniente va dalla parte medio-craniale della terminazione dorsale dell'abbozzo della cartilagine di REICHERT, alla sezione dorsale della parte laterale dell'abbozzo della staffa (FUCHS). RABL e BROMAN considerano questo ponte riuniente come l'abbozzo di un pezzo scheletrico, mentre FUCHS, con ragione, nega recisamente che ad esso possa attribuirsi un simile significato.

Al ponte in parola furono assegnate dai diversi autori denominazioni differenti; BROMAN lo chiamò: Interjale; GAUPP: Facialismantel; FUCHS: legamento jo-stapediale o legamento sospensore della cartilagine di REICHERT. Però secondo FUCHS, che ne ha data una chiara dimostrazione, il Facialismantel di GAUPP non corrisponde affatto all'Interjale di BROMAN ed al suo legamento jo-stapediale. Il Facialismantel sarebbe, sempre secondo FUCHS, il residuo di una catena cellulare in relazione con l'abbozzo del nervo faciale; tale catena costituita da cellule ectodermiche, provenienti dal cervello, passa nelle immediate vicinanze del punto dove trovasi il legamento jo-stapediale. Per cui è lecito di riassumere le divergenze accennate nel modo seguente: — Interjale di BROMAN = legamento jo-stapediale di FUCHS, ma non = Facialismantel di GAUPP.

In un periodo un po' più avanzato dello sviluppo (fig. 3), allorchè tanto l'anulus stapedialis quanto l'abbozzo della cartilagine jale hanno già subita la trasformazione cartilaginea, si osserva che il legamento jo-stapediale non ha seguite le trasformazioni dei due pezzi scheletrici che esso collega. Mentre tanto la staffa che la cartilagine di REICHERT sono già cartilaginificate, il legamento è ancora fatto di tessuto connettivo, anzi legamentoso. A quest'epoca la sua inserzione stapediale

---

carotideo; ascende sul promontorio e si anastomizza con alcuni rami della stilo-mastoidea, della meninge media e della faringea ascendente.

non è mutata, mentre l'inserzione sulla cartilagine di REICHERT si trova non più, come negli stadii precedenti, in vicinanza immediata dell'apice, ma un poco al disotto dell'apice stesso; la cartilagine di REICHERT si è accresciuta dorsalmente per breve tratto tra l'inserzione del legamento jo-stapediale e l'apice. In prosieguo di tempo il legamento scompare, senza lasciar traccia di sè e senza aver mai presentate tracce di cartilaginificazione, neppure nell'epoca in cui tutto il resto del condrocranio è completamente apparso.

Dunque per dato e fatto che il legamento jo-stapediale non trovasi mai nella direzione dell'apice di accrescimento della cartilagine jale, che non subisce mai la trasformazione in cartilagine, che scompare senza lasciar traccia, FUCHS è condotto a concludere, in opposizione a RABL ed a BROMAN, che il legamento jo-stapediale non può esser considerato come un pezzo scheletrico. FUCHS conclude da ultimo che non potendosi a questo legamento assegnare alcun significato rispetto allo sviluppo per sè stesso, è lecito ritenere che la sua presenza possa interpretarsi come un fatto di significato filogenetico.

BAUMGARTEN e BROMAN avrebbero osservato che nell'embrione umano di 3 centim. di lunghezza (secondo mese di gravidanza) l'interjale o legamento jo-stapediale è già completamente scomparso.

Ciò che accade dell'anulus stapedialis dopo queste prime fasi di sviluppo, è noto. Per il nostro caso conviene solo ricordare che nell'uomo verso la seconda metà del terzo mese di vita intrauterina la staffa è già cartilaginificata e mantiene ancora la forma di anello, ma più tardi incomincia ad assumere la sua forma definitiva. Finalmente verso la prima metà del quarto mese, più tardi cioè degli altri ossicini, la staffa incomincia ad ossificarsi per i suoi quattro centri: uno per la testa, uno per ciascuna gamba ed uno per la base.

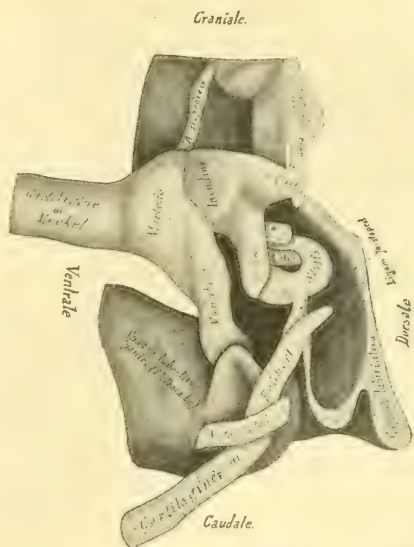


Fig. 3. Modello rappresentante lo sviluppo ed i principali rapporti degli ossicini dell'udito in un embrione di coniglio al 16° giorno di età. Imitata dalla fig. 6 (1905) di FUCHS e riprodotta a metà grandezza.



La cartilagine di REICHERT — e conseguentemente anche il suo abbozzo — dal nervo faciale che la accavalla (fig. 3), viene divisa in due parti: dorsale o posteriore o mediale, ventrale o anteriore o laterale. A me sembra che sarebbe meglio, per evitare possibili e facili fraintesi, di chiamare queste due parti così: — porzione intratimpanica o addirittura timpanojale (FLOWER) e porzione estratimpanica o solamente trachelojale (da *τράχηλος* = collo). Quest'ultima — la cui estremità prossimale si fonde presto con la capsula labirintica — viene suddivisa in tre porzioni: — dorsale o stilojale (apofisi stiloide) — media o ceratojale (legamento stilojoideo) — ventrale od ipo-jale [apojale, cornujale] (piccolo corno dell'osso joide). Il ceratojale, o porzione media, si può, nella serie dei Vertebrati, ritrovare allo stato legamentoso, allo stato cartilagineo, allo stato osseo. Però è possibile di osservare accidentalmente la sua ossificazione anche in quei casi nei quali di norma si trova un legamento od una cartilagine<sup>1)</sup>.

Mentre adunque conosciamo bene le trasformazioni e le parti che derivano dalla porzione trachelojale della cartilagine di REICHERT, poche e malsicure nozioni si possiedono riguardo al destino della porzione timpanojale. Per quanto a me consta, i soli osservatori che si occuparono in modo speciale di questo argomento, furono REICHERT, GRADENIGO e POLITZER (Archiv f. Ohrenh., Bd. 10). Secondo REICHERT la porzione timpanojale formerebbe, procedendo in senso dorso-ventrale, la staffa ed il muscolo stapedio; la rimanente parte si fonde con la parete interna della cassa del timpano ed all'epoca della ossificazione forma la eminentia pyramidalis e prende parte anche alla formazione del canale faciale. Quello che resta della cartilagine jale (trachelojale) forma l'apofisi stiloide, il ligamento stilo-joideo ed il piccolo corno dell'osso joide. GRADENIGO che pure accetta l'origine della staffa dalla estremità dorsale dell'arco jale, combatte, molto giustamente, l'origine del muscolo stapedio dal tratto cellulare che gli fa seguito e ne riconosce l'origine da un territorio cellulare posto accanto alla superficie anteriore del processo periotico; il muscolo non si trova quindi nella stessa direzione della cartilagine di REICHERT e si porta molto più in basso della estremità della stessa cartilagine, rimanendo nella sua parte mediale e posteriore. Egli, come POLITZER, ha trovato residui

1) Sulle trasformazioni e sui derivati della porzione estratimpanica della cartilagine jale nell'uomo sono state recentemente pubblicate belle e diligenti ricerche da BALESTRA e CHÉRIE-LIGNIÈRE (Archivio Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, Fasc. 1, 1904), da CHÉRIE-LIGNIÈRE (Archivio per l'Antropol. e l'Etnol., Vol. 36, Fasc. 2, 1906) e da BRUNI (Mem. d. R. Accad. delle Scienze di Torino, Ser. 2, Vol. 59, 1908).

della estremità distale del timpanojale, uniti per mezzo di connettivo fibroso o di cartilagine al processo periotico e che in dati casi si potevano enucleare dal loro rivestimento. Tali residui si trovano talvolta in una specie di solco scavato nella parete della capsula periotica e talvolta anche in connessione diretta con la estremità superiore del processo stiloide.

In tutti i casi però non è detto che i residui del timpanojale persistano in modo riconoscibile dopo la ossificazione completa delle parti. Da questi pochi cenni adunque noi dobbiamo concludere che normalmente la porzione intratimpanica della cartilagine di REICHERT o viene riassorbita, oppure usufruita nella ossificazione di alcune parti della parete interna della cassa del timpano, senza che ne restino più tardi delle tracce riconoscibili.

Il breve ricordo di tutte le nozioni conquistate intorno alla origine, allo sviluppo ed alle successive trasformazioni cui vanno soggette le differenti parti già prese in esame e che hanno stretta attinenza col caso da noi illustrato, ci rendono facile e sicura la interpretazione che dobbiamo darne.

È chiaro che la staffa abbia subito un arresto di sviluppo sui primi momenti della sua trasformazione da anulus a staffa. Si trovano già iniziate od abbozzate tutte le sue diverse parti, ma nessuna di esse può dirsi ancora completa.

Il bastoncino osseo — che noi chiamammo ossicino timpanico-stapediale — posto tra il lato esterno della porzione basale dell'anello stapediale e la faccia interna della membrana fibrosa che riunisce il timpanico al periotico, offrirebbe qualche difficoltà per la sua interpretazione qualora non si avesse presente, nei suoi dettagli, la storia dello sviluppo della cartilagine dell'arco jale e dei rapporti che essa prende coll'anulus nei primi momenti dello sviluppo stesso. Per questo scopo quindi — e non per far pompa di una facile erudizione — noi abbiamo sentito il bisogno di riassumere per sommi capi i fatti che si riferiscono allo sviluppo della staffa e della cartilagine di REICHERT. Tenendo adunque conto da un lato dei fatti embriologici suesposti, e d'altro lato della direzione e dei rapporti che il bastoncino osseo conserva, è facile giudicare che esso non sia altro che il residuo ossificato della porzione timpanica (timpanojale) della cartilagine di REICHERT.

Non mi pare che una qualsiasi altra interpretazione possa essere avanzata in opposizione a questa e con migliore fortuna. Esclusa subito la possibilità di un processo patologico per la regolarità di formazione delle diverse parti, il nostro giudizio viene fin dal primo

istante suggerito dalla forma anulare della staffa; forma che ci conduce subito a risalire ad un periodo dello sviluppo nel quale appunto troviamo la staffa anelliforme e la porzione timpanojale della cartilagine di REICHERT non ancora scomparsa. Questo tratto di cartilagine con l'estremità sua prossimale sta nelle vicinanze immediate dell'anulus; tra i due elementi è interposto il legamento jo-stapediale, che BAUMGARTEN e BROMAN hanno veduto scomparire già al secondo mese nella specie nostra. Ora appunto è facile pensare che nel caso in esame, nel tempo in cui il legamento andava atrofizzandosi per scomparire, la estremità dell'arco jale veniva sempre più avvicinata all'anulus, e che, avvenuto il contatto diretto tra le due cartilagini, si sia avverata tra loro la fusione: processo che tutti i momenti capita di osservare durante lo sviluppo di molti organi. La direzione del nostro ossicino timpanico-stapediale, tenuto conto dell'epoca, è quella medesima che ha la porzione timpanojale della cartilagine di REICHERT: si porta cioè verso il punto dove lo stiloale si salda sul periotico. Nel nostro caso, per la mancata scomparsa del timpanojale nel tempo in cui normalmente dovrebbe accadere, la membrana dell'osso timpanico ha dovuto, mi si passi il termine, tagliare la cartilagine di REICHERT, dividendo la porzione intratimpanica da quella estratimpanica; la prima è rimasta in tal modo aderente alla faccia interna della stessa membrana e l'altra non può essere stata disturbata nel suo regolare decorso.

Abbiamo detto che l'ossicino timpanico-stapediale lungo il suo cammino sul promontorio è posto in un solco abbastanza profondo scavato lungo il promontorio medesimo. Anche questo fatto ci sembra molto interessante, perchè collima perfettamente con le osservazioni di GRADENIGO, il quale ha rappresentato un solco affatto simile, scavato sulla parete della capsula periotica, nel quale è posta la porzione timpanojale della cartilagine di REICHERT, prima e durante il tempo in cui essa viene riassorbita.

Facemmo anche notare che, nel nostro caso, oltre al solco testè ricordato, tutto il promontorio è meno rilevato che nelle condizioni normali; ed aggiungerò anche che questo difetto di sviluppo si fa specialmente risentire verso la parte posteriore, dove la eminentia pyramidalis è assai meno evidente che nel lato normale. Tutto ciò potrebbe giustificare alcune vedute di REICHERT, POLITZER e GRADENIGO, secondo le quali il timpanojale verrebbe usufruito nella ossificazione di alcune parti della parete della capsula periotica.

È inutile che io dica come il presente caso non può in alcun modo prestarsi per portare appoggio a questa od a quella fra le dif-



ferenti vedute sulla origine della staffa. Gli studi recenti su questo proposito ci hanno ancora una volta ammonito che la ricerca delle origini deve essere praticata negli stadii molto precoci dello sviluppo. Per quanto appaia cosa strana, tuttavia dobbiamo pur riconoscere che in molti capitoli della Embriologia i dispareri signoreggiano ancora a causa del medesimo difetto: le indagini — e specialmente le vecchie — furono praticate in epoche già troppo avanzate. Così nell'argomento che ci occupa i moderni hanno chiaramente dimostrato che il problema attende la sua soluzione definitiva dallo studio dell'epoca precartilaginea o del condroblastema e non già dall'epoca in cui è avviata o compiuta la cartilaginificazione. Come possiamo noi dunque giudicare in piena epoca di ossificazione?

Sarebbe certamente molto più utile di poter rintracciare la causa che ha determinato questo arresto di sviluppo; ma disgraziatamente una simile indagine ci è resa difficile dalla mancanza di ogni e qualsiasi dato da cui prendere punto di partenza per formulare un giudizio sicuro. Tuttavia ci sarà lecito, io spero, di avanzare una prototesi, la quale potrà, per lo meno, aspirare ad essere sottoposta al controllo della indagine.

Eliminate, perchè non ve n'è ragione, le cause di indole meccanica, non sappiamo pensare ad altro che ad un disturbo di circolazione, il quale abbia alla sua volta portato un disturbo nel regolare sviluppo delle parti.

Io sono convinto che a questo fattore — per quanto poco o punto valutato fino ad oggi — bisognerebbe concedere un grande valore in molti processi regolari ed irregolari dello sviluppo e specialmente nei processi della ossificazione. Per lo meno prima di escludere una tale eventualità, bisognerebbe lungamente sottoporla al cimento della indagine.

Non v'è chi non sappia quanto la disposizione dei vasi sia soggetta a mutazioni durante tutta la vita embrionale e fetale e non parmi illogico supporre che se tali profondi mutamenti accadono regolarmente per i grossi vasi non debbano avverarsi con grande facilità anche per i medi e piccoli vasi e per la circolazione periferica. Certo è che nessuno di noi osa più dubitare dei mutamenti dei grossi vasi, perchè ognuno, quando vuole, può controllarli coi propri sensi, mentre stentiamo quasi a credere alle mutazioni della circolazione periferica, dacchè per consuetudine questo punto viene trascurato e sfugge al facile controllo del momento. Se bene si riflette, tutto il processo della ossificazione si presenta così intimamente legato alla vascolarizzazione che non sarebbe possibile immaginare l'un processo disgiunto dall'altro. Pare anzi che i vasi abbiano un'azione che oserei chia-

mare „direttiva“ sul processo della ossificazione e che questa quasi sempre — se non addirittura sempre — si modella sulla architettura dei vasi. È insieme coi vasi che progrediscono i processi costruttivi della ossificazione ed è pure insieme coi vasi che si accompagnano i processi distruttivi, durante la normale ossificazione. Alcune ossificazioni tardive parrebbe più logico attribuirle a mutamenti nella vascolarizzazione, piuttosto che a condizioni meccaniche o filogenetiche; condizioni alle quali togliendo l'attributo non resta altro. Molte variazioni nella insorgenza dei centri di ossificazione e nella ossificazione definitiva del cranio, troverebbero forse una spiegazione semplice, diretta e comprensibile in una variazione accidentale della vascolarizzazione piuttosto che nella indagine filogenetica e quindi nel significato morfologico, che vanno perdendo tutti i giorni più del loro valore.

Breve, io non asserisco, ma, l'ho già premesso, suppongo; e formulo una prototesi che potrebbe essere controllata obbiettivamente.

È necessario finalmente che noi teniamo conto anche di un'ultima possibilità: — si potrebbe cioè domandare se fosse il caso di ravvisare nella anomalia da noi descritta un fatto di significato filogenetico, per la unione diretta e persistente tra anello stapediale e cartilagine di REICHERT.

È noto infatti per le ricerche di GUENTHER ed HUXLEY che nello *Sfenodon punctatum* o *Hatteria punctata*, esiste una diretta unione tra lo jale o cartilagine di REICHERT e la *Columella*; secondo HUXLEY questo tratto uniente permanerebbe nell'adulto allo stato cartilagineo. Relazioni simili furono più tardi dimostrate anche in altri Rettili. Fino a pochi anni fa si credeva che l'intera *Columella* dei Sauropsidi fosse omologa alla staffa dei Mammiferi. Ed ecco perchè potrebbe ancora esserci, come dicevo, chi potrebbe ravvisare nella nostra anomalia un fatto di significato filogenetico.

Qui è bene che in poche parole riassumiamo i risultati delle moderne ricerche, le quali si devono a GAUPP e specialmente a FUCHS. Per ben comprendere le omologie degli ossicini dell'udito, è necessario di conoscere anche la loro disposizione negli Anfibi, nei Sauropsidi e nei Mammiferi. Io mi valgo quasi esclusivamente del riassunto di FUCHS, posto a p. 49—50 del suo lavoro pubblicato nell'anno 1906, e non parlerò che delle omologie riferentisi alla staffa.

Gli Anfibi posseggono o un semplice Operculum (piastra che si articola nella finestra ovale) oppure una *Columella auris*, che consta pure di un opercolo a cui è intimamente connesso un bastoncino, più o meno lungo, semplice o ramificato. Si è creduto per molto tempo

che il bastoncino osseo collegato coll'opercolo fosse una entità morfologica distinta e che quindi la Columella di questi Anfibi constasse di due parti: Opercolo (= staffa) e Columella (PARKER ed ILUXLEY). Le osservazioni recenti hanno dimostrato invece che anche nel caso della esistenza di una Columella auris, conformata come abbiamo già detto, si tratta di un sol pezzo osseo e quindi di una sola entità morfologica (GAUPP e FUCHS).

I Sauropsidi possiedono anch'essi una Columella auris, che consta di due parti: una mediale, di regola ossificata, articolata nella finestra ovale, chiamata da VERSLUYS: staffa e da altri Otostapes; una laterale, di regola cartilaginea, con varî prolungamenti, legata con la membrana del timpano, detta da GADOW: Extracolumella e da altri Iostapes. In alcuni Geconidi (*Pachydactylus Bibroni*, *Hemidactylus frenatus*, *Tarentola annularis*) la staffa od Otostapes possiede un foro, come la staffa dei Mammiferi. Il foro è attraversato da un'arteria che ad onta di alcune differenze di decorso e di distribuzione, VERSLUYS ha omologato all'arteria stapediale dei Mammiferi. Otostapes et Iostapes possono essere variamente collegate tra loro: — o passano direttamente l'una nell'altra, o possiedono delle connessioni connettivali più o meno lasse, oppure esiste tra loro un'articolazione completa od incompleta.

I Mammiferi, com'è noto, hanno tre ossicini. La staffa si articola nella finestra ovale, il martello è inserito nella membrana del timpano, e l'incudine, intercalata fra essi, si articola con ambedue.

L'apparato conduttore dei suoni adunque negli Anfibi consta di un solo pezzo scheletrico, nei Sauropsidi di due e nei Mammiferi di tre.

Quindi la Columella auris degli Anfibi non può essere omologata coll'interna Columella auris dei Sauropsidi; la Columella degli Anfibi corrisponde soltanto alla staffa od Otostapes dei Sauropsidi e queste due alla staffa dei Mammiferi. Da ciò segue che nei Vertebrati posti al di sopra degli Anfibi, alla Columella si aggiungono altri pezzi scheletrici: nei Sauropsidi la Estracolumella o Jostapes e nei Mammiferi l'incudine ed il martello.

Dato adunque il differente significato morfologico della Columella auris degli Anfibi e di quella dei Sauropsidi, non era giusto di chiamare con lo stesso nome tanto l'una che l'altra; perciò FUCHS sentì il bisogno di ricorrere al consiglio di WALDEYER per trovare una denominazione più adeguata. WALDEYER ha risolto il quesito in una maniera semplice e chiara.

Dal momento che il bastoncino dell'udito degli Anfibi si chiama Columella, quello dei Rettili e degli Uccelli si può chiamare Bicolumella,



che va, allo stesso modo, divisa in Otostapes ed Iostapes od Estracolumella. Oppure chiamando la Columella degli Anfibi col nome di Stelidium, si può indicare quella dei Sauropsidi col nome di Amphistelidium o Distelidium.

Ciò posto si deve stabilire la formula delle omologie come segue:

Columella (Anfibi) = Otostapes (Sauropsidi) = Staffa (Mammiferi)  
oppure:

Stelidium (Anfibi) = Otostapes [= alla parte mediale dell' Amphi-  
o Distelidium dei Sauropsidi] = Staffa (Mammiferi).

Il nostro caso adunque non può in alcun modo rappresentare un fatto di significato filogenetico, raffrontabile alla disposizione che normalmente si osserva nei Sauropsidi. L'arco joideo in questi Vertebrati si mette in relazione con uno dei prolungamenti dell' Iostapes od Estracolumella e non già con la Otostapes, che sola, come abbiamo veduto, è omologabile con la staffa dei Mammiferi.

Siena, 27 Aprile 1909.

Bibliografia riguardante lo sviluppo della staffa.

Origine dal primo arco branchiale.

GUENTHER, A. FR., Beobachtungen über die Entwicklung des Gehörorganes bei Menschen und höheren Säugetieren, Leipzig, 1842, p. 41—43.

ALBRECHT, P., Sur la valeur morphologique de l'articulation mandibulaire, du cartilage de MECKEL et des osselets de l'ouïe avec essai etc., Bruxelles 1883, Hamburg 1886.

Origine totale o parziale (crura stapedis) dal secondo arco branchiale.

REICHERT, C., Ueber die Visceralbogen der Wirbeltiere<sup>3</sup> im Allgemeinen und deren Metamorphosen bei den Vögeln und Säugetieren. MÜLLERS Archiv f. Anat. u. Physiol. u. wissensch. Medicin, 1837.

RABL, C., Ueber das Gebiet des Nervus facialis. Anat. Anz., Jahrg. 2, 1887, No. 8.

GRADENIGO, G., Die embryonale Anlage des Mittelohres: Die morphologische Bedeutung der Gehörknöchelchen. Mittheilungen aus dem Embryologischen Institute der k. k. Universität in Wien, Heft 1887. (In questo prezioso lavoro trovasi un indice bibliografico completo.)

v. NOORDEN, W., Beitrag zur Anatomie der knorpeligen Schädelbasis menschlicher Embryonen. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1887.

BAUNGARTEN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 40, 1892.

ZONDECK, M., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 44, 1895.

- JACOBY, M., Ein Beitrag zur Kenntniss des menschlichen Primordialcraniums. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 44, 1895.
- HEGETSCHWEILER, J., Die embryologische Entwicklung des Steigbügels. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1898.
- BROMAN, I., Ueber die Entwicklung der Gehörknöchelchen beim Menschen. Verhandlungen d. Anat. Gesellschaft auf der 12. Versammlung in Kiel 1898, Anat. Anz., Bd. 14.
- , Die Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 37, Bd. 11, H. 4, 1899.
- GEGENBAUR, C., Das Kopfskelett der Selachier, ein Beitrag zur Erkenntnis der Genese des Kopfskeletts der Wirbeltiere, Leipzig 1872.
- , *Traité d'Anatomie humaine*. Trad. Julin, Paris 1889, p. 244—245.
- HERTWIG, O., *Traité d'embryologie ou histoire du développement etc.* Trad. Julin, Paris 1900, p. 683—684.
- GAUPP, E., Die Entwicklung des Kopfskeletts. HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, Lief. 23 u. 24, 1905, p. 832—837.

#### Origine dalla capsula labirintica.

- HUXLEY, T. H., On the representatives of the malleus and the incus of the Mammalia in the other Vertebrata. Proceed. of the scientif. Meetings of the Zoolog. Soc. of London, 1869.
- PARKER, W. K., On the structure and development of the skull in the pig (*Sus scrofa*). Philosoph. Transact. of the Royal Soc. of London, Vol. 164, for the year 1874.
- , and BETTANY, G. T., The morphology of the skull, London 1877.
- GRUBER, J., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Steigbügels und ovalen Fensters. Mitteilungen aus dem Embryologischen Institute der k. k. Universität in Wien, Bd. 1, 1877, H. 2. — Monatsschr. f. Ohrenheilkunde, Jahrg. 11, 1877.
- URBANTSCHITSCH, V., Beobachtungen über die Bildung des Hammer-Amboßgelenkes. Ibid. Bd. 1, H. 3, Jahreszahl des ganzen Bandes 1880.
- BALFOUR, F. M., *Traité d'embryologie et d'ontogénie comparées*. Trad. Robin et Mocquard, Paris 1885, T. 2, p. 540—542.
- HANNOVER, A., Primordialbrusken og dens Forbening i det menneskelige Kranium for Fødselen. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Kjøbenhavn 1880.
- DRÜNER, L., Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 10—11.
- FUCHS, H., Bemerkungen über die Herkunft und Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchen-Embryonen etc. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1905.
- , Untersuchungen über die Entwicklung der Gehörknöchelchen, des Squamosums und des Kiefergelenkes der Säugetiere etc. Ibid., Jahrg. 1906.

## Origine indipendente.

- MAGITOT, E., et ROBIN, CH., *Mémoire sur un organe transitoire de la vie foetale désigné sous le nom de cartilage de MECKEL*. Annales des Sciences naturelles Paris, Sér. 4, Zoologie, T. 18, 1862.
- HUNT, Transaction of the Intern. Otolog. Congress, 1876. (Così citato da FUCHS che non lo poté consultare; non citato nè da GAUPP, nè da altri.)
- KOELLIKER, A., *Embryologie ou Traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs*. Trad. Schneider, Paris 1882. (Qualcuno pone, a torto, KOELLIKER fra i sostenitori della derivazione della staffa dal primo arco viscerale.)
- SALENSKY, W., *Zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen*. Zool. Anz., Jahrg. 2, 1879, No. 28.
- , *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der knorpeligen Gehörknöchelchen bei Säugetieren*. Morphol. Jahrb., Bd. 6, 1880.
- FRASER, A., *On the development of the ossicula auditus in the higher Mammalia*. Philosoph. Transact. of the Royal Society of London, Vol. 173, 1882, Pt. 3.
- STADERINI, R., *Intorno alle prime fasi di sviluppo dell'anulus stapediale*. Monit. Zool. Ital., Anno 2, 1891, No. 8, p. 147—161.
- DREYFUS, R., *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohres und des Trommelfelles des Menschen und der Säugetiere*. Morphologische Arbeiten, herausgeg. v. G. SCHWALBE, Bd. 2, 1893.
- SIEBENMANN, F., *Die ersten Anlagen von Mittelohrraum und Gehörknöchelchen des menschlichen Embryo in der 4. bis 6. Woche*. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1894.
- , *Mittelohr und Labyrinth*. v. BARDELEBENS Handbuch d. Anat. d. Menschen, Bd. 5, Abt. 2, Jena 1897, p. 218—219.

## Bibliografia recente riguardante la parte comparata.

- GAUPP, E., *Ontogenese und Phylogenese des schalleitenden Apparates bei den Wirbeltieren*. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickl., Bd. 8, 1898, p. 990—1149. (In questo lavoro trovasi un indice bibliografico completo.)
- FUCHS, H., *Untersuchungen über die Entwicklung etc.* (Vedi sopra.)
- CORDS, E., *Die Entwicklung der Paukenhöhle von Lacerta agilis*. Anat. Hefte, Bd. 38, 1909, H. 2, p. 219—319. (Notevole anche per l'indice bibliografico.)



Nachdruck verboten.

## Réponse à M. GUIDO SALA, à propos de son travail: Ueber die Regenerationsercheinungen im zentralen Nervensystem.

Par M. G. MARINESCO,

Professeur à la Faculté de Médecine de Bucarest.

M. G. SALA vient de publier dans ce même journal No. 9/11, de 1909, un petit article dans lequel, après avoir rappelé les résultats des recherches qu'il a entreprises sur les phénomènes de régénérescence consécutifs aux traumatismes aseptiques du cerveau, se plaint de ce que dans mon travail: Sur la neurotisation des foyers de ramollissement et d'hémorragie cérébrale, publié dans la Revue neurologique, 30 Décembre 1908 son nom n'a pas été cité. Il insinue d'autre part que j'aurais mis à profit son travail sans en mentionner la source. Je n'insisterai pas sur le caractère blessant de son insinuation et j'exposerai seulement les faits objectivement de manière à ce que le lecteur impartial puisse en avoir une opinion exacte.

A. Tout d'abord voici comment débute le travail incriminé par M. SALA: „Déjà depuis longtemps, les auteurs se sont préoccupés de la régénérescence de l'écorce cérébrale et cela au point de vue expérimental et anatomo-pathologique. Il n'entre pas dans mes intentions de faire un historique complet de la question; pour cela, je renverrai le lecteur à l'étude consciencieuse de STRÖBE, et aux travaux plus récents de HERXHEIMER et GIERLICH, de BIELSCHOWSKY, etc.“ Comme le lecteur peut le voir déjà par ce qui précède, j'ai dit qu'il n'entre pas dans mes intentions de faire un historique complet de la question et ceci pour une raison bien simple. En effet, au moment où j'ai rédigé mon travail un certain nombre de mes tirages à part au nombre desquels se trouvait également celui de M. SALA que l'auteur avait bien voulu m'envoyer (ayant pour titre: Sui fatti che si svolgono in seguito alle ferite asettiche del cervello) se trouvaient en la possession d'un de mes élèves, absent de Bucarest. Donc ne l'ayant pas à ma disposition, je n'ai pas pu le citer. J'ajoute que c'est aussi pour la même raison que je n'ai pas pu mentionner un travail de M. CAJAL sur la dégénérescence traumatique des fibres nerveuses du cervelet et du cerveau<sup>1)</sup>. Ceux qui connaissent mon admiration pour l'éminent

1) RAMÓN Y CAJAL, Note sur la dégénérescence traumatique des fibres nerveuses du cervelet et du cerveau. Travaux du Laboratoire de Recherches biologiques, Fasc. 3, Juillet 1907.

professeur de Madrid ne douteront pas un seul instant que ce n'est qu'à la suite d'une raison majeure que j'ai pu commettre une semblable omission.

B. Mais même en admettant que j'eusse à ma disposition l'article de M. G. SALA et que dans l'introduction de mon travail je n'eusse pas fait non plus la restriction „que je ne voulais pas faire un historique complet de la question“, la citation de son travail s'imposait-elle absolument? Je ne le pense pas. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à mettre en parallèle les titres de nos travaux respectifs. En effet, tandis que celui de M. SALA s'appelle: *Sui fatti che si svolgono in seguito alle ferite asettiche del cervello*, le mien porte: *Sur la neurotisation des foyers de ramollissement et d'hémorragie cérébrale*. Autrement dit, celui de M. SALA est d'ordre expérimental et le mien d'ordre pathologique. Dans ces conditions mon strict devoir était de citer l'opinion des auteurs qui se sont occupés du même sujet que moi; c'est ce que je crois avoir fait.

C. M. SALA insinue, et ceci est plus grave, que les résultats de mes recherches sur la neurotisation offrant des ressemblances avec ceux constatés par lui en ce qui concerne les phénomènes de régénérescence consécutifs aux plaies aseptiques du cerveau, j'ai dû par conséquent me servir de son travail dans l'observation des faits que j'ai rapportés. Pour le montrer, il cite de longs passages de mon article. Qu'il me soit permis de constater que cela prouve de la part de M. SALA une ignorance complète et une réclamation de priorité non justifiée. Cet auteur ignore en effet qu'en 1906 j'ai publié un long travail sur la régénérescence de la moelle illustré de plusieurs figures<sup>1)</sup> dans lequel j'ai décrit des phénomènes identiques à ceux que j'ai constatés dans le cerveau. Ce travail fait en commun avec M. MINEA est basé sur plusieurs expériences de section de la moelle chez le chien et sur des cas anatomo-pathologiques. Pour éclairer la conviction des lecteurs à cet égard, je n'aurai qu'à citer quelques passages de ce travail: „De différents points de la région (il s'agit de la région comprimée par la première vertèbre lombaire fracturée) de la substance blanche partent des faisceaux et des fibres de nouvelle formation suivant la plupart du temps le trajet des ramifications vasculaires et pénétrant dans les zones nécrosées qui avoisinent les régions mieux conservées de la substance blanche . . . . . L'aspect, la topographie et le trajet des fibres de nouvelle formation varient suivant

1) G. MARINESCO et J. MINEA, Recherches sur la régénérescence de la moelle. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, No. 5, Sept.-Oct. 1906.

la région considérée . . . . . On voit nettement que certaines de ces fibres finissent par des massues terminales. D'autre part, nombreuses sont les fibres qui donnent des ramifications secondaires de plus en plus fines et qui présentent des petits boutons à centre clair sur leur trajet. Sur des coupes longitudinales on voit très bien l'enlacement des fibres nerveuses épaisses autour des vaisseaux. Sur des coupes transversales, on s'aperçoit que les fibres circulent dans la gaine externe, on dirait même qu'elles pénètrent parfois dans la gaine musculaire (?). Ces fibres de nouvelle formation présentent des épaississements réticulés sur leur trajet ou bien elles ont souvent un aspect moniliforme irrégulier. Les fibres de nouvelle formation ne restent pas cantonnées dans le domaine des vaisseaux, mais des ramifications qui se détachent d'elles pénètrent entre les macrophages qu'elles embrassent pour ainsi dire. Au contraire, les vaisseaux qui sont situés près de la substance grise et de la substance blanche fortement altérée ne présentent pas de fibres ni de faisceaux nerveux de nouvelle formation.

Dans un second cas de compression de la moelle rapporté dans le même travail, je constate que la moelle au niveau de la compression est constituée principalement par des faisceaux nerveux, volumineux, visibles à la loupe; se divisant souvent, ayant une direction longitudinale, parfois oblique. A mesure qu'on se rapproche de la partie supérieure, ces faisceaux se réunissent par groupes, changent de direction; les uns continuent leur trajet plus ou moins oblique, mais un grand nombre paraissent coupés transversalement. Ces faisceaux isolés ou par groupes, sont séparés par des tractus de tissu conjonctif, fibreux, compact, très pauvre en cellules. Là où ce tissu est trop abondant les faisceaux nerveux diminuent de nombre et ils apparaissent comme étranglés par le tissu conjonctif. On pourrait dire que dans ce cas, toute l'épaisseur de la moelle est constituée au niveau de la compression par des faisceaux de fibres de nouvelle formation généralement dépourvues de myéline; cependant on en rencontre rarement et isolés possédant une gaine de cette substance.

Je dispense le lecteur de la citation des résultats des mes expériences sur la régénérescence de la moelle publiés dans le même travail. On en trouvera les détails aux pages 6 à 13 du même article.

Il me semble qu'après avoir lu ce qui précède, tout commentaire devient superflu dans l'appréciation des droits de priorité réclamés par M. G. SALA.



### Bücheranzeigen.

**Zoologische Philosophie.** Von **Jean Lamarck**. Deutsch von **HEINRICH SCHMIDT** (Jena). Mit Einleitung und einem Anhang: Das phylogenetische System der Tiere nach **HAECKEL**. Leipzig, Alfred Kröner Verlag. (Volksausgabe.) (Ohne Jahreszahl.) 118 pp. Preis 1 M.

Zur Jahrhundertfeier des Erscheinens von **LAMARCK'S Philosophie zoologique** (gleichzeitig Geburtsjahr DARWIN'S, 1809) erscheint diese neue billige deutsche Volksausgabe des ersten Teiles von **LAMARCK'S** Werk in dem rührigen Verlage von Kröner, der die Schriften **DARWIN'S** und **HAECKEL'S** u. v. a. herausgegeben hat. — Da der zweite und dritte Teil von **LAMARCK'S** Buch größtenteils veraltet sind, wurden sie kurz zusammengefaßt in der Einleitung dieser Uebersetzung wiedergegeben. — Ein umfangreicher Anhang enthält das phylogenetische System der Tiere von **HAECKEL**. Da das viel bewunderte und oft zitierte Werk **LAMARCK'S** immer noch zu wenig bekannt ist, d. h. fast von niemand gelesen wird, soll, wie schon einmal vor einigen Jahren, nochmals darauf hingewiesen werden, nachdem es jetzt so billig und bequem (abgekürzt) verabfolgt wird. — Man findet stets — trotz der Fortschritte von 100 Jahren — Anregungen und historisch interessante Angaben, so z. B. die, daß die Monotremen „höchst wahrscheinlich“ Eier legen.

**Atlas der normalen Histologie der weiblichen Geschlechtsorgane.** Von **Franz Moraller** (Berlin) und **Erwin Hoehl** (Chemnitz), unter Mitwirkung von **Robert Meyer** (Berlin). 1. Abt. Mit 56 Abbild. auf 26 Tafeln. Leipzig, Joh. Ambros. Barth, 1909. Preis 18 M.

Dieser Atlas wurde auf Anregung von **Max SÄNGER** und **W. His sen.** begonnen. Er soll die normale mikroskopische Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane (Mensch) von der Geburt bis zum Alter darstellen, vor allem „dem Praktiker ein diagnostisches Hilfsmittel sein durch Gewährung der oft und rasch gewünschten Vergleichungsmöglichkeit in zweifelhaften Fällen“, zweitens „für den klinischen Unterricht als Lehrmittel dienen“. — Wir Anatomen begrüßen den Atlas als eine neue Bereicherung der anatomischen, speziell mikroskopischen bildlichen Darstellungen normaler Zustände der weiblichen Geschlechtsorgane. Die den Bildern zugrunde liegenden Präparate stammen von hervorragenden Anatomen, Pathologen und Praktikern, wie **BIRCH-HIRSCHFELD**, **BUMM**, **v. HANSEMANN**, **W. His sen.**, **A. MARTIN**, **NAUWERCK**, **ORTHMANN**, **C. RUGE**, **SPALTEHOLZ** und besonders **ROBERT MEYER**. Der letztgenannte hat auch das Kapitel „fetale Organreste“ verfaßt.

Das Werk soll in drei Abteilungen (dazu event. ein Nachtrag) erscheinen. Die erste, jetzt erschienene, Abteilung enthält: äußere Geschlechtsorgane, Labia, Hymen, Vagina, Uterus (nur zum kleineren Teile),

die folgenden Abteilungen sollen den Rest vom Uterus, ferner Tube, Ovarium, Lig. teres, Lig. latum, GARTNERSchen Gang, Mamma bringen.

Zu den 26, in sehr exakter mehrfarbiger Lithographie hergestellten Tafeln gehören 25 SS. erläuternder Text. Die Vergrößerung (System, Okular) ist genau angegeben. — Der Preis ist mäßig (etwa 70 Pf. für die Tafel, 32 Pf. für die Abbildung).

Anleitung zur Präparation und zum Studium der Anatomie des Gehirns.

Von **Emil Villiger**. Leipzig, W. Engelmann, 1909. 23 pp. Preis geb. 1 M.

Diese Anleitung des bekannten Baseler Neurologen dürfte für Sezierungsbildungen und neurologische Kurse, für Lehrende und Lernende gleich nützlich sein.

Experimentelle Beiträge zur Morphologie. Herausgegeben von **Hermann**

**Braus**. Bd. I, H. 3. (S.-A. aus: Morphol. Jahrbuch, Bd. 38, 1908, H. 4.)

Leipzig, W. Engelmann, 1909. S. 223—430. 6 Taf. u. 57 Textfig.)

Das 3. Heft der Bräusschen Beiträge enthält zwei Arbeiten: 1) Embryologische und anatomische Beiträge zur Hyperdaktylie, von **MARIE KAUFMANN-WOLF**; — 2) Gliedmaßenpfropfung und Grundfragen der Skelettbildung. I. Die Skelettanlage vor Auftreten des Vorknorpels und ihre Beziehung zu den späteren Differenzierungen, von **H. BRAUS**.

Einführung in die Biologie. Zum Gebrauch an höheren Schulen und zum Selbstunterricht. Von **Karl Kraepelin**. 2., verb. Aufl. des Leitfadens für den biologischen Unterricht. Mit 311 Abbild. im Text und auf einer Tafel, sowie 4 Tafeln und 2 Karten in Buntdruck. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1909. 322 pp. Preis i. L. geb. 4 M.

Der sicherste Beweis, daß dies Werk des bekannten Hamburger Zoologen, des Direktors des naturhistorischen Museums dort, einem wirklichen Bedürfnisse entgegenkam, ist die kaum zwei Jahre nach Erscheinen der ersten Ausgabe nötig gewordene zweite Auflage. Diese zeigt wesentlich erweiterten Umfang, gediegenere Ausstattung, besonders Beigabe von farbigen Tafeln. Trotzdem ist der niedrige Preis (4 M.) derselbe geblieben.

Nicht nur für Schulen, sondern auch für Biologen, die sich schnell und bequem über ihnen ferner liegende Gebiete oder allgemeinere Fragen orientieren wollen, erscheint diese „Einführung in die Biologie“ als ein höchst zweckmäßiger sicherer Führer.

Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren. Von **Hans Held**. Mit 275 Abbildungen auf 53 Tafeln. Leipzig, Verlag von Joh. Ambros. Barth, 1909. IX, 378 pp. (einschl. Literatur u. Tafelerklärungen). Preis 30 M. (geb. 32 M.).

Ein nach Umfang und Inhalt bedeutendes Werk liegt hier vor uns. Der auf dem Gebiete des Nervensystems, besonders seiner Histogenese, schon seit langen Jahren tätige und angesehene Verf. hat seine Forschungen, verbunden mit einer kritischen Übersicht der Literatur, hier zu einem Buche vereinigt und legt vor allem seine Beweise in fast 300 Zeichnungen (Autotypie) auf über 50 Tafeln vor.

Von den Ergebnissen HELD, die zum Teil schon vorläufig im Anat. Anz. oder in Vorträgen (Anat. Ges. Rostock, Naturforscher-Versammlung Dresden) veröffentlicht wurden, seien als besonders wichtig folgende hervorgehoben. Nicht die hypothetischen „Nervenzellen“ APÄTHYS, sondern die HISSchen Neuroblasten sind als spätere Ganglienzellen die Produzenten der neurofibrillären Substanz. Diese tritt zuerst im Zelleib, in der fibrillogenen Zone und nicht in Fortsätzen der Inter-cellularbrücken auf. — Wichtig ist ferner die Wachstumsrichtung der neuroblastischen Zellsubstanz mit ihrem Hinweis auf eine bestimmte innere Organisation der Neuroblasten. U. a. läßt sie verstehen, warum das Lageverhältnis der grauen und der weißen Substanz an den verschiedenen Abschnitten des Zentralnervensystems so entgegengesetzt ausfallen kann. Von allgemeinerer Bedeutung sind folgende Leitsätze: Die Neuriten sind in der RABLSchen Hauptachse des Neuroblasten entwickelte Neurofibrillenzüge. Es gibt mono- und dineuritische Ganglienzellen. Die Dendriten sind keineswegs „späte“ Fortsätze der Neuroblasten, sondern in der Richtung der Nebenachsen oder — wie bei den mononeuritischen Ganglienzellen — in dem entsprechenden Abschnitte der Hauptzellachse entwickelte Neurofibrillenbündel. — Der HISSchen Neuroblastenlehre stellt Verf. Sätze gegenüber, die (p. 306/7) über eine Druckseite einnehmen. — Ferner wendet er sich gegen die Zellkettenhypothese (KUPFFER, OSKAR SCHULTZE, COHN u. A.) und gibt eine neue Definition der Neuroblasten, der Glioblasten, der SCHWANNschen Zellen, die modifizierte Glioblasten (Glioneurocyten) darstellen.

Als allgemeines wichtiges Ergebnis, welches uns das HELDSche Buch bringt, ist kurz hinzustellen die Vereinigung der Lehren von HIS, HENSEN, O. HERTWIG und die Aufstellung einer neuen Formel mit dem Begriff des Neurencytium. Im Zusammenhang hiermit steht die Frage, durch welche Faktoren die Richtung der Nervenbahnen bei ihrer Entwicklung herbeigeführt und gesichert wird: Prinzip der Achsenstellung (Richtigkeit) der Neuroblasten, Prinzip der kleinsten Entfernung, Prinzip der Substanzbewegung in der pränerösen Plasmabahn. Schließlich geht Verf. noch auf die große Frage des Neuron ein und zieht die Folgerungen aus den Tatsachen der neurofibrillären Verbindung der Neuroblasten und der polyneuroblastischen Entstehung von Nervenfasern für die Neuronenlehre. Auf die Ganglien- oder Nervenzelle des reifen Nervensystems paßt nach HELD die Vorstellung der Zelleinheit nicht mehr.

Von speziellen Ergebnissen ist wohl das wichtigste die Ableitung des Sympathicus als des motorischen Eingeweidenerven aus der dorsalen Wand des Medullarrohres und auf dem Wege des sensiblen Spinalganglions und seiner Verlängerung.

Die außerordentlich zahlreichen Abbildungen sind vom Verf. selbst, meist nach eigenen Präparaten, gezeichnet und in klarer, ansprechender Autotypie wiedergegeben. — Der Preis des Werkes ist recht mäßig.

B.

Abgeschlossen am 28. Mai 1909.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 24. Juni 1909. ✻

No. 19.

---

INHALT. Aufsätze. **E. Botezat**, Die sensiblen Nervenendapparate in den Hornpapillen der Vögel im Zusammenhang mit Studien zur vergleichenden Morphologie und Physiologie der Sinnesorgane. Mit 2 Abbildungen. p. 449—468. — **F. Livini**, Le fibre collagene nelle paratiroidi e nella tiroide. Con 3 figure. p. 468 bis 472. — **Alexander Meek**, The Encephalomeres and Cranial Nerves of an Embryo of *Acanthias vulgaris*. With one Figure. p. 473—475. — **B. Mozejko**, Ein interessanter Fall von Anomalie der Aortenbogen bei einer *Rana esculenta*. Mit einer Abbildung. p. 476—477. — **C. J. Patten**, A Case of six Toes on the left Foot. With one Figure. p. 478—480.

Bücheranzeigen. **LUDWIG EDINGER**, p. 480.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die sensiblen Nervenendapparate in den Hornpapillen der Vögel im Zusammenhang mit Studien zur vergleichenden Morphologie und Physiologie der Sinnesorgane.

Von **E. BOTEZAT**.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Czernowitz.)

Mit 2 Abbildungen.

Es ist bekannt, daß zahlreiche Vögel am hinteren Teil des Gaumens sowie besonders am hinteren Zungenende, vor deren scharfem Absatz, meist in zwei Reihen angeordnete, nach rückwärts gerichtete, oft in

weißer Farbe von der rötlichen Umgebung abstehende, spitzkegelförmige Papillen tragen, welche auch unter dem Namen Hornzähne bekannt sind. Diese spitzen Gebilde des Vogelmundes sind nebst ihrer anderweitigen Funktion auch vorzüglich Tastorgane. Hauptsächlich muß es sich hier um die Perzeption von Zerrungen und Druckreizen handeln. Unter dieser wohlbegründeten Voraussetzung ist es interessant zunächst zu erfahren, welche der sehr vielen Arten von sensiblen Nervenendapparaten in denselben vorkommen.

Ich habe mich mit dieser Frage schon beschäftigt und fand außer den Nerven der Blutkapillaren eine Anzahl sensibler Apparate, welche ich auch beschrieben und abgebildet habe (5). Es waren dies Nervenendigungen in Form von dichten und lockeren Achsenfasernetzen, baumförmigen Endnetzen an der Basalmembran und uneingekapselten knäuelartigen Netzen. Sie sind in den Papillen verschieden lokalisiert. Von den peripher gelegenen Fasern dringen einzelne ins Epithel und bilden in den unteren Schichten dieser Hautpartie lockere pericelluläre Netze. Diese Apparate identifizieren sich mit den von DOGIEL (11) in den Cutispapillen der menschlichen Haut vorgefundenen Gebilden. Dieselben oben genannten Apparate findet man auch in Cutispapillen von Säugetieren, gleichviel ob sie in oberflächlich glatter Haut oder unter hornigen Oberhautpapillen liegen. Es ist demnach bisher festgestellt, daß die Innervierung der Cutispapillen überall in derselben Art erfolgt. Während aber an besonders empfindlichen Stellen der menschlichen Haut neben den angeführten Apparaten auch noch verschiedene andere, insbesondere jedoch zellige Nervenendkörperchen vorkommen, sind derartige Gebilde bei den Säugetieren als MERKELSche Körperchen regelmäßig in den Tiefen der Epithelzapfen und nur sozusagen ausnahmsweise einzelne in der Lederhaut gelegen. Bei den Vögeln aber liegen diese Körperchen durchweg in der Cutis, und man kann wohl sagen, daß einzelne mitunter an der Grenze zwischen Cutis und Epidermis zu finden sind (z. B. im Gaumen des Huhnes). Ähnliches wie für die Vögel gilt auch für die niederen Vertebraten, bei denen sich den MERKELSchen gleichwertige Körperchen vorfinden (Reptilien, Amphibien), wobei *Sphenodon* (Hatteria) den primitiven Zustand repräsentiert (s. 5).

Was nun zunächst die einfachen Nervenapparate der Hornpapillen betrifft, so habe ich zu den in meiner monographischen Arbeit über die Endapparate der Nerven des Vogelschnabels (5) gemachten Angaben auf Grund neuer Beobachtungen nur wenig hinzuzufügen. Die papillären Fadennetze, für die ich nachgewiesen habe, daß sie aus Neurofibrillen und Perifibrillärsubstanz bestehen (6), in dem Sinne

nämlich, daß jede das Fadennetz bildende Achsenfaser in der Regel aus mehreren Neurofibrillen, die zu einem gestreckten Netz organisch verknüpft sind, besteht und daß dieses Netz am deutlichsten in jenen Varikositäten ist, welche eine Verbreiterung der Achsenfaser darstellen, zum Unterschiede von Varikositäten, welche durch Konzentrationen der Perifibrillärschubstanz gebildet werden (postmortale Erscheinung), sind in den Hornpapillen der Vögel reichhaltiger, als ich dies seinerzeit beschrieben habe. Das papilläre Netz (Fig. 1 *pn*) geht aus markhaltigen Nerven (*n*) durch fortgesetzte Teilung der Achsenfasern nach dem Verlust der Markscheiden hervor, indem sich die Teiläste wieder organisch miteinander vereinigen, d. i. nicht bloß einander berühren. Diese Vereinigungspunkte haben eine unregelmäßig dreieckige Form und erscheinen schon infolgedessen breiter als die, übrigens auch nicht glatten, sondern varikösen Fasern von wechselnder Dicke. Dieses Netz breitet sich an der Peripherie der ganzen Papille aus und dringt bis in die äußerste Spitze derselben vor.

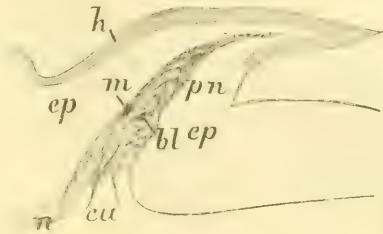


Fig. 1.

Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von einfachen MERKELschen Körperchen in der Cutis der Hornpapillen, welches bisher noch nicht beobachtet worden ist. MERKEL (21) hat im Gaumen der meisten von ihm untersuchten Vögel sowie auch in der Schleimhaut des Unterschnabels einfache Körperchen („Tastzellen“) teils einzeln, teils zu Gruppen vereinigt vorgefunden. Diese bilden bei den Säugetieren unter den Passeres in den mächtigen Cutispapillen der Zunge „Tastkörperchen“, welche ich (5, 6) als „Doppelsäulenkörperchen“ ausführlich beschrieben habe. In den Hornpapillen hat weder MERKEL noch sonst jemand bisher „Tastzellen“ gesehen.

Ich habe neuerdings die Schleimhaut der Mundhöhle des Sperlings auf die Geschmacksorgane hin untersucht und bei dieser Gelegenheit in den Hornpapillen derselben einfache MERKELsche Körperchen vorgefunden. Ihre Anzahl in je einem größeren Hornzahn ist wohl eine recht beträchtliche, da man in einem Schnitt ihrer auch bis 20 zählen kann. Sie liegen in allen Teilen der Papille zerstreut. Mitunter bilden einige kleine Gruppen, d. i. sie liegen nahe beieinander. Einzelne reichen weit hinauf gegen die Spitze der Papille, wieder andere liegen tief an der Basis derselben. Die letzteren und jene aus den mittleren Papillenschichten sind größer, die ersteren und solche, die nahe dem



Epithel stehen, sind merklich kleiner (Fig. 1 *m*, 2 A). Ebenso wie ihre Lage und Größe wechselt auch deren Form. Letztere hängt, gleich wie die Größe, von der betreffenden Tastzelle ab; diese ist ellipsoidisch oder kugelig (Fig. 2 A, B). Das Protoplasma der Zellen ist deutlich granuliert. Der große Zellkern ist von noch gröberer granulöser Beschaffenheit (Fig. 2 A, B).

Das Wichtigste an diesen Körperchen ist aber die Endausbreitung von Nerven. Es ist schon bekannt, daß an den MERKELschen Körperchen zweierlei Nervenfasern endigen. Die einen, denen wir uns zunächst zuwenden wollen, sind markhaltig und verlieren verhältnismäßig kurz vor der Bildung des Endapparates die Myelinhülle. Die Endapparate, welche

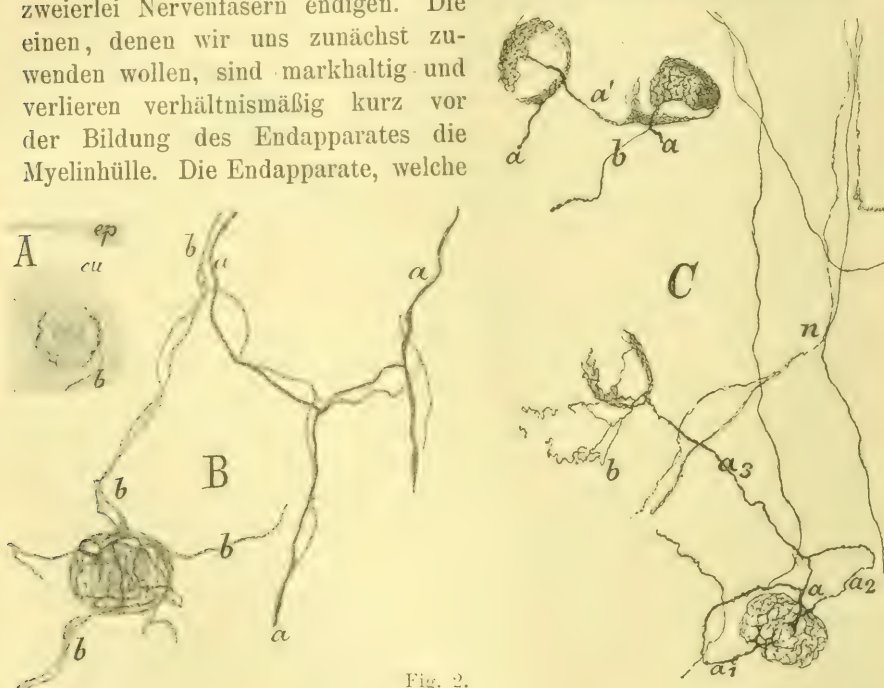


Fig. 2.

von diesen Nerven gebildet werden, sind die bekannten Tastscheiben oder Menisken, welche den MERKELschen Zellen dicht anliegen. Von einer Myelinfaser werden mehrere Tastscheiben gebildet, die, miteinander in Zusammenhang stehend, eine Gruppe darstellen. Jede Scheibe liegt je einer MERKELschen Zelle an und läßt, insofern sie nicht eine Terminalscheibe ist, aus sich eine fibrilläre Achsenfaser austreten, welche sich an einer benachbarten Tastzelle wieder zu einer Scheibe verbreitert. Zwischen den Körperchen einer derartigen Gruppe liegen Körperchen mit Tastscheiben, welche aus einer anderen Myelinfaser hervorgegangen sind u. s. f. Die Tastscheiben sind, wie DOGIEL, TELLO, ich u. a. gezeigt haben, aus einem geschlossenen Netz von

Neurofibrillen und Perifibrillärsubstanz zusammengesetzt, welche letztere das neurofibrilläre Gittergerüst allseitig umgibt. Diese beiden Elemente unterscheiden sich durch die verschiedene Intensität der Farbe. Die Fibrillen werden am besten nach der RAMÓN Y CAJALSchen oder nach der BIELSCHOWSKYSchen Methode zur Darstellung gebracht. Doch diese Methoden haben den Nachteil, daß sie uns über den Charakter der Nervenfasern selbst nicht genügend unterrichten können. Letzteres erfüllt aber keine Methode so gut und klar wie die Methylenblaufärbung, welche bei richtiger Anwendung auch die erwähnten Strukturverhältnisse der Tastscheiben und Achsenfasern zum Ausdruck bringt. Dazu hat die letztere Methode noch den Vorteil, daß sie oft gleichzeitig auch die noch zu besprechenden Nervenapparate anderer Art, welche zu den MERKELSchen Körperchen gehören, darstellt. Auf diese Weise gewährt die Methylenblaumethode den Vorteil, daß man in einem Präparat oft ein vollständiges Bild der erwähnten Verhältnisse vor sich hat.

Ich will nun einige Beobachtungen betreffend die Tastscheiben der MERKELSchen Körperchen in den Hornpapillen des Sperlings schildern, welche von dem über die MERKELSchen Körperchen bisher Bekannten abweichen. Zu diesem Zwecke wollen wir die Fig. 2 C betrachten, welche den basalen und mittleren Teil des Coriums einer Hornpapille darstellt.

Neben zahlreichen anderen Nerven (Fig. 2 C) der Papille sieht man (unten) eine Faser ( $\alpha$ ), welche an der Stelle, wo die Markhülle aufhört, weggeschnitten ist, so daß der markhaltige Teil derselben im Präparat nicht zum Vorschein kommt. Verfolgt man diese Faser, so sieht man sie in die Tiefe sinken und sich teilen. Der eine Teilast ( $\alpha_1$ ) zieht nach links in die Tiefe, macht dann einen Bogen und löst sich schließlich in das Neurofibrillennetz einer Tastscheibe von elliptischer Form auf. Der Hauptast zieht nach der Teilung weiter und teilt sich abermals. Die eine der sekundären Teilfasern ( $\alpha_2$ ) zieht nach rechts, steigt bogenförmig in die Tiefe und löst sich in dasselbe Neurofibrillennetz auf, welches auch von der Faser  $\alpha_1$  gebildet wurde. Der letzte Teilast  $\alpha_3$  zieht weiter und bildet an einem anderen Körperchen eine Tastscheibe. Oben stellt die Abbildung ein anderes, merkwürdiges Verhalten dar. An zwei Körperchen sieht man je eine Faser ( $\alpha$ ) eine Tastscheibe bilden. Außerdem gewahrt man an jedem der beiden Körperchen noch eine zweite Tastscheibe, welche mit der ersteren nicht zusammenhängt, wohl aber mit der zweiten des anderen Körperchens durch die Faser  $\alpha'$ . Leider waren im Präparat die zugehörigen Markfasern nicht vorhanden. Mich dünkt, daß die zwei einem Körperchen zukommenden Tastscheiben

wohl von verschiedenen Myelinfasern herrühren. Inwieweit dies richtig ist oder nicht, werden weitere Untersuchungen klarstellen. Vorderhand ist es immerhin interessant, zu erfahren, daß einer und derselben Tastzelle, d. i. also je einem MERKELSchen Körperchen, zwar in der Regel eine, mitunter aber auch zwei nicht zusammenhängende Tastscheiben anliegen.

Die zweite Art von Nervenendapparaten an den MERKELSchen Körperchen ist ein lockeres pericelluläres Netz variköser Achsenfasern. Dieses wird von einer oder auch von mehreren (Fig. 2 B b) Achsenfasern gebildet und hat gewöhnlich die Form von unregelmäßig spiraligen Fasern, welche das MERKELSche Körperchen d. i. die Tastzelle mit der Tastscheibe rings umspinnen. Bei Betrachtung mit starken Immersionsobjektiven kann man sich aber überzeugen, daß es sich nicht um eine einfach spiralig gewundene Faser, sondern um ein spiralig entwickeltes Netz handelt. Die Elemente dieses Netzes sind von wechselnder Dicke. Die dickeren Schleifen bestehen aus wenigen Neurofibrillen, die dünnen sind selbst einzelne Fibrillen. Sie stehen bei ihrem schleifenartigen Charakter miteinander in organischem Zusammenhang und stellen deswegen ein pericelluläres oder eigentlich perikorpuskuläres Netz dar. Die geringe Menge von Perifibrillärsubstanz kontrahiert sich stellenweise, und dies mag der Grund für die an diesem Netz besonders häufigen Varikositäten sein. Dieser zweite Nervenapparat stammt von dünnen Achsenfasern (Fig. 2 B b) ab, welche sich weithin verästeln und ihrerseits markhaltigen Nerven entstammen, die noch während ihres Verlaufes in einem Nervenstämmchen die Markscheide verlieren, wie dies ja schon seit längerer Zeit bekannt ist.

Der Anblick dieser MERKELSchen Körperchen (Fig. 2 C) in den Präparaten vergegenwärtigte mir unwillkürlich jene Bilder, welche BIELSCHOWSKY (1) von gewissen Sinnesorganen bei *Centetes* gegeben hat. Es besteht auch tatsächlich zwischen diesen und jenen die größte Ähnlichkeit. Ja, die Beschreibung, welche BIELSCHOWSKY von seinen Gebilden gibt, paßt fast wörtlich auch für die hier als MERKELSche Körperchen vorgeführten nervösen Endorgane. Der Autor sagt sogar, daß dieselben „in die Kategorie der ‚Tastzellen‘ zu bringen wären“, da sie „zum Innervationsbezirk des Nervus trigeminus gehören“. Gegen die Annahme, daß sie etwa der Riechfunktion entsprechen würden, spreche „ihr topographisches Verhalten und ihre Beschränkung auf das subepitheliale Bindegewebe. Wenn gelegentlich ein solches Körperchen die Grenze der Cutis resp. Submucosa nach dem Epithel hin überschreitet“, meint BIELSCHOWSKY weiter, so sei „das eine Ausnahme,



welche für die Beurteilung des Ganzen nicht in Frage kommen“ könne. Ferner glaubt BIELSCHOWSKY, daß sie für die eigentliche „Tastfunktion nicht in Betracht kommen“ können, da doch „das Tier mit seinem Naseninnern nicht zu tasten“ vermöge; „eher könnte man sie für die Vermittelung thermischer Reize, die mit dem Strom der Inspirationsluft auch die Schleimhaut im Innern der Nase treffen, in Anspruch nehmen.“ Schließlich vergleicht er die Organe mit gewissen „Sinneszellen einzelner Hirudineen“.

Es gehört, streng genommen, eigentlich nicht hierher, wenn ich es unternehme, die angeführten Meinungen BIELSCHOWSKYS zu widerlegen, aber der oben erwähnte unwillkürliche Eindruck der auffallenden Ähnlichkeit der genannten Körperchen, somit ihre morphologische Zusammengehörigkeit, rechtfertigen dies nicht nur, sondern fordern mich gleichsam dazu heraus.

Zunächst stehe ich unter dem Eindrucke, daß BIELSCHOWSKY entweder keine vollständige Nervenfärbung an den Körperchen erzielt hat, so daß nur die eine Art von Nerven sichtbar wurde, während die Tastscheiben ungefärbt geblieben sind, oder, was wahrscheinlicher zu sein scheint, an den Scheiben ist das Fibrillennetz zum Vorschein getreten und konnte möglicherweise seitens des Beobachters vom pericellulären Netz nicht unterschieden werden. Ich denke dabei nicht etwa an eine mangelhafte Beobachtung seitens des doch so bekannten Nervenforschers, sondern glaube, daß vielmehr der Grund in der Methode liegt, welcher sich BIELSCHOWSKY bei der Untersuchung seines Objektes bediente; sie ist eben eine Fibrillenmethode. Uebrigens kann man auch an Methylenblaupräparaten mitunter die beiden Elemente bei gleichzeitiger Färbung nicht recht unterscheiden. Daß die fraglichen Gebilde keine Riechorgane sind, ist allerdings richtig, aber wohl nicht allein aus den von BIELSCHOWSKY angeführten Gründen. Sie sind auch nicht thermische Organe. Diese müssen in den oberflächlichen Hautschichten gesucht werden, wie ich dies in einer meiner letzten Publikationen angedeutet habe (8), trotzdem es bekannt ist, daß — freilich mit Unrecht — für diese Funktion selbst Organe in Anspruch genommen wurden, welche geradezu charakteristisch sind durch die Tendenz, in die Tiefe zu sinken (PACINISCHE Körperchen). Wie falsch übrigens hinsichtlich der Physiologie der Sinne mitunter geurteilt wird, habe ich durch Beispiele aus größeren Handbüchern für den Geschmacksinn der Vögel (5, p. 327) gezeigt. Die Körperchen von Centetes müssen für die Tastfunktion beansprucht werden; einmal aus dem von BIELSCHOWSKY erwähnten Grunde. Ferner muß man dem Tiere auf Grund seiner Lebensweise in seinem Naseninnern ein

Tastgefühl zuschreiben. Endlich sind die Organe nach den Abbildungen und der von BIELSCHOWSKY gegebenen Beschreibung MERKELSche Körperchen, deren Tastfunktion allgemein gilt. Was nun ihre Lage betrifft, so sagt der Autor, daß „gelegentlich ein solches Körperchen die Grenze nach dem Epithel hin überschreitet“, während die große Mehrzahl im Corium liegt. In dieser Beziehung würde man es bei einer so alten und auf einer primitiven Stufe verbliebenen Tiergruppe, wie es die Centetinen sind, eigentlich auch a priori nicht anders erwarten, als daß wenigstens die Mehrzahl der Tastzellen bezw. MERKELSchen Körperchen in der bindegewebigen Cutis liegen, zumal noch die darüber lagernde Epidermis verhältnismäßig dünn ist und keine Zapfen in die Cutis hinein bildet (siehe die Abbildung bei BIELSCHOWSKY, 1). In solchen Fällen liegen, wie dies bei den Vögeln in der Regel der Fall ist, die MERKELSchen Körperchen im Bindegewebe. Epidermoidalen Ursprunges, zeigen diese Gebilde einen sehr schönen morphologisch-phylogenetischen Stammbaum (s. 5, p. 315), wobei ihr Uebergang in die Cutis ohne Vereinigung zu zusammengesetzten Körperchen einen primitiven Zustand bedeutet, wie dies wohl auch bei Centetes der Fall ist.

Diese Körperchen sind also gleichwie die MERKELSchen in den Hornpapillen der Vögel als auch alle unter dem Ausdrucke „Tastzellen“ bekannten einfachen und zusammengesetzten zelligen Nervenendkörperchen der Wirbeltiere, welche ebenfalls einen klaren phylogenetischen Zusammenhang zeigen, als Tastorgane zu deuten. Sie sind allgemein auf die nackte, nicht mit Hornbildungen versehene Haut beschränkt, woraus sich ein positiver Schluß auf die Qualität ihrer Tastfunktion ziehen läßt. Weiter läßt sich solches schließen aus ihrem Vorkommen in besonders empfindlichen Stellen der menschlichen Haut (Fingerspitzen, Zungenspitze). Da sie alle morphologisch gleichwertig sind, liegt von dieser Seite kein Grund vor, ihnen verschiedene Funktionen beizumessen. Die Art der Empfindung in den Fingerspitzen etwa ist uns wohl bekannt, insbesondere aber im Gegensatz von anderen, minder empfindlichen Hautstellen. Für die Fingerspitzen z. B. sind aber neben den MERKELSchen Körperchen in den Epithelzapfen besonders charakteristisch die den MERKELSchen Körperchen phylogenetisch gleichwertigen, durch starke Kumulierung verfeinerten MEISSNERSchen Körperchen<sup>1)</sup> (in allen möglichen Variationen), welche bisher nur bei den Primaten

1) Den zelligen Bau der MEISSNERSchen Körperchen habe ich behauptet (5), und VAN DE VELDE (25) hat ihn nachgewiesen. Außerdem hat der letztere die Beziehung dieser Körperchen zum Epithel veranschaulicht.

vorgefunden wurden. So ist die Auffassung der zelligen Nervenendkörperchen als Apparate für feinen Druck berechtigt. Sie unterrichten das tastende Individuum über die nähere Beschaffenheit des getasteten Körpers. Untereinander sind sie wohl quantitativ verschieden, so zwar, daß die einzelnen und die zu lockeren unregelmäßigen Gruppen vereinigten (die Reihe der MERKELSchen Körperchen) am wenigsten, die zu regelmäßigen Gruppen und zumal eingekapselten, vielzelligen Körperchen (die Reihe der VATER-HERBSTschen, besonders aber die der MEISSNERSchen Körperchen) hingegen am meisten empfindlich sind.

Die Tastzellen sind in allen diesen Organen sowohl hinsichtlich ihres epithelialen Ursprunges als auch, was ihren histologischen Bau betrifft, untereinander gleichwertig. Die weitgehendsten Beobachtungen zumal mit spezifischen Methoden sind bisher vor allem an den Tastzellen der GRANDRYSchen Körperchen gemacht worden. Nach SZYMONOWICZ (23) haben die Tastzellen der GRANDRYSchen Körperchen einen fibrillären Bau mit interfibrillärer Substanz, in der Gruppen von Körnern vorkommen. Diese strukturelle Beschaffenheit ist namentlich auffallend um den meist azentrisch gelegenen Kern, während die anderen Partien licht und größtenteils homogen erscheinen. Besonders deutlich ist dies an den mehrzelligen GRANDRYSchen Körperchen, welche SZYMONOWICZ abbildet (vergl. die bezgl. Abbildungen 23). Später untersuchten A. S. DOGIEL und WILLANEN (10) die GRANDRYSchen Körperchen und bestätigten die diesbezüglichen Angaben von SZYMONOWICZ. Indem sie versuchten, die Granula bezw. Körner zu deuten, dachten sie daran, dieselben mit den NISSLSchen Körperchen zu vergleichen und die Tastzellen mit den Nervenzellen zu identifizieren. Die interfibrillären Granula wären normale Gebilde, während die großen Körner als postmortale Erscheinung anzusehen wären, oder ihr Auftreten hätte „irgendwelche andere, uns wenig bekannte Bedingung“. Diese strukturelle Beschaffenheit ist aber nicht unter allen Umständen in jedem Körperchen zu betrachten, sondern wechselt wie auch die Größe und Form der Tastzellen.

Diese Umstände sind wohl unzweifelhaft von Bedeutung für die Ermittlung der Natur der Tastzellen.

In den Zellen des Innenkolbens der HERBSTschen Körperchen beobachtete SZYMONOWICZ (23) ähnliche Verhältnisse. Obwohl er aber MERKELSche und HERBSTsche Körperchen für genetisch verschieden hält, „zeigt sich in ihrem Bau und namentlich in dem Verhalten des Kernes und des Plasmas eine auffallende Aehnlichkeit, so daß sich der Gedanke aufdrängt, daß die beiden Zellreihen im HERBSTschen



Körperchen dieselbe Rolle spielen, wie die Zellen im MERKELSchen Körperchen“. Die MERKELSchen Körperchen sind aber, wie ich nachgewiesen habe (5), von den GRANDRYSchen nicht zu trennen. Es gehören hierher auch die oben erwähnten granulösen Zellen mit azentrischen Kernen von Centetes. Wenn in den eigentlichen MERKELSchen Tastzellen, zu denen noch die Zellen der Tastflecken bei Amphibien und Reptilien, sowie jene der MEISSNERSchen Körperchen der Primaten gehören, bisher nicht alle erwähnten Strukturverhältnisse beobachtet wurden, so werden sie sich gewiß bestätigen lassen, sobald diese Zellen mit speziellen Methoden untersucht werden. Das Wichtigste aber, die granulöse Beschaffenheit mit homogenen Partien, der öfters azentrische Kern u. a. steht schon bisher außer Zweifel.

Versucht man nun die Tastzellen nach den erwähnten Verhältnissen mit anderen Zellen des tierischen Körpers zu vergleichen, so drängt sich die Ueberzeugung auf, daß dieselben den serösen Drüsenzellen an die Seite zu stellen sind. Ihre Fibrillen wären als Aequivalente der Basalfilamente seröser Drüsenzellen aufzufassen. Sie entwickeln sich wie die Drüsenzellen aus basiepithelialen Bildungszellen und verbleiben entweder an diesem primären Standort (Tastflecken von Hatteria) oder erfahren eine Umlagerung, indem sie in profundoepitheliale Lage kommen (Säuger) oder wandern ins Corium (subepitheliale Lage bei Sauropsiden und nur teilweise bei Säugern). Im Verbands zeigen sie Schlußleisten, Intracellularräume und Intracellularbrücken. Es wäre allerdings noch die Beobachtung von Umbildung der Granula in Sekret, und der Nachweis des Sekretes erforderlich, um ihre serös-drüsige Natur endgültig zu beweisen.

Danach hätte man sich die Funktion der zelligen Tastkörperchen so vorzustellen, daß die Tastzellen unter dem Einflusse mechanischer Einwirkungen (Druck auf die betreffende Hautstelle bzw. auf die Tastzellen) ein Sekret sezernieren, welches auf die Nervenendigungen reizend einwirkt. Nebenbei bemerkt, läßt sich von dieser Seite her auf die Bedeutung der Perifibrillärschubsubstanz als reizleitendes Element der nervösen Achsenfasern ein Streiflicht werfen, während den Neurofibrillen auch eine andere oder vielleicht nur eine andere Funktion zukommt.

Die Idee zur Auffassung der Tastzellen als Drüsenzellen ist insofern nicht neu, als es in der Literatur nicht an Stimmen fehlt, wonach man sich die Funktion der Geschmackszellen in den Endknospen als Drüsenzellen vorzustellen habe. Diese letzteren werden unter dem chemischen Einflusse von Lösungsflüssigkeiten zur Sekretion veranlaßt, durch welches Sekret die Geschmacksnerven gereizt werden. Für die

Auffassung der Geschmackszellen als Drüsenzellen spricht ebenfalls ihre histologische Beschaffenheit. Es wäre noch hinzuzufügen, daß sie, ebenfalls basiepithelialen Ursprungs, durch Streckung eine euepitheliale Lage annehmen und wie manche Geißeln tragende seröse Drüsenzellen Stiften besitzen.

Ebenso verhält es sich mit den sekundären, d. i. nicht nervösen Sinneszellen der anderen Sinnesorgane von Wirbeltieren und wohl auch von Evertabraten. Es gehören hierher die sogenannten Neuroepithelzellen. Solche sind außer den bereits behandelten speziell bei Vervibraten die Stäbchen und Zapfenzellen der Retina, die Haarzellen des Cortischen Organs und jene der Maculae und Cristae acusticae, sowie schließlich die Sinneszellen in den Endhügeln der Lateralorgane.

Die Stäbchen- und Zapfenzellen der Retina bilden ein einheitliches, einschichtiges, nicht nervöses Epithel. Die homogenen Außenglieder der Stäbchen und Zapfen sind wohl Äquivalente der Sinnesstifte. Das Protoplasma und die Kerne derselben zeigen die Eigenschaften von serösen Drüsenzellen: der Fadenapparat entspricht den Basalfilamenten die Körner und Vakuolen, wie auch die azentrische Lage und die Strukturverhältnisse des Kernes den gleichnamigen Gebilden der Drüsenzellen. Auch ihre Imprägnationsfähigkeit mit Silbersalzen, gleichwie jene der Geschmacks- und anderen Sinneszellen, spricht für ihren drüsigen Charakter. Mit ihren basalen Teilen treten die Dendriten der Bipolaren, welche gleich den spinalen Ganglienzellen die eigentlichen rezeptorischen Nervenzellen sind, in Kontakt und werden durch das unter dem Einfluß der Lichtwellen von den Stäbchen- und Zapfenzellen ausgeschiedene Sekret gereizt. So erst ist es, möchte ich glauben, erklärlich, daß bei inversen Augen Lichtreize die ganze Schicht der Retina durchsetzen, ohne dabei auf deren nervöse Elemente reizend einzuwirken.

Die Haarzellen des Gehörorgans von supraepithelialer Lage deuten wohl am deutlichsten auf die drüsige Natur der Neuroepithelzellen hin, wiewohl sich noch in neuester Zeit Stimmen für und freilich auch gegen ihren nervösen Charakter geltend machen [vgl. LONDON und PESKER (20), KOLMER (16, 17, 18), BIELSCHOWSKY und BRÜHL (2)]. Denn, abgesehen von den strukturellen Merkmalen, stehen ihre Außenpole, auf welche allein Schallwellen mechanisch einwirken, wodurch die Zellen zur Sekretion veranlaßt werden, mit den Endausbreitungen der Nerven nicht in Kontakt.

Die Sinneszellen der Endhügel in den Lateralorganen, welche nach HERRICK (14, 15) mit den erwähnten akustischen phylogenetisch zusammengehören, wie bekannt, nur bei Fischen und Amphibienlarven vor-

kommen, als Organe des Gleichgewichts und zur „Perzeption von Massenbewegungen des Wassers“ zu deuten sind, eine Anzahl verschiedener Formen, wie Kanal-, Gruben-, kleine Gruben-, Ampullenorgane und SAVI-sche Bläschen aufweisen und von Acustico-Lateralisfasern innerviert werden, haben ähnlich den akustischen Haarzellen eine birnförmige Gestalt, sind mit Stiftchen versehen, besitzen ein granulöses Plasma mit einem azentrischen Kern, zeigen somit die histologischen Merkmale seröser Drüsenzellen und stehen mit Ausnahme des Außenpols mit den Endausbreitungen des Nerven in Beziehung. Die Sekretion derselben erfolgt durch mechanische Einwirkung von Wasserwellen, welche zu den Nervenenden wohl nicht gelangen können. Daher muß man hier eine durch mechanische Einwirkung von Wasserwellen, wie bei den anderen Sinnesorganen auf entsprechend andere Weise hervorgerufene Sekretion der Sinneszellen annehmen, durch deren Sekret erst die rezeptorischen Nervenenden gereizt werden.

Mit dieser vorggeführten Deutung der Tast-, sekundären Sinnes- bzw. Neuroepithelzellen als seröser Drüsenzellen ist, wenn sich dieselbe etwa, was ich nicht glaube, als unrichtig erweisen sollte, doch wenigstens der Versuch gemacht, deren Wesen und Aufgabe zu erklären, was bisher noch nicht unternommen wurde. Denn Nervenzellen sind sie jedenfalls nicht, zwecklos sind sie aber auch nicht, sondern erfüllen ganz wohl eine bestimmte physiologische Funktion. Ihre Deutung als Drüsenzellen scheint mir um so mehr richtig zu sein, als sie sich zwanglos auf alle sekundären Sinneszellen einschließlich der Tastzellen anwenden läßt und es gestattet, dieselben in ihrer Gesamtheit von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus zu beurteilen und zu erklären.

Der Umstand, daß periphere Enden sensibler Nervenzellen mit serösen Drüsenzellen in Beziehung treten, wäre eine Komplikation beim Zurückweichen gewisser sensibler Nervenzellen von ihrer primitiven Lage an der Peripherie, während dies bei anderen und auch beim Geruchsorgan der Vertebraten nicht der Fall ist, beim letzteren vermutlich wegen der profunden Lage des Organs oder vielleicht wegen der ausschließlichen Reizung durch Gase.

Vergleicht man nun die Hornzähne der Vögel etwa mit den gleichartigen Papillen der Katzenszunge, so findet man in den letztern keine MERKELSche Körperchen, was auch einerseits mit Rücksicht auf die Funktion der letzteren als Organe für feinen Druck, andererseits mit Rücksicht auf die Nahrungsmittel, die Ernährungsweise etc. der einen und der anderen Tiere nicht befremdet. Hinsichtlich der gewöhnlichen Coriumpapillen wurde schon oben ein gewisser Parallelismus festgestellt.



Die anderen Formen sensibler Apparate, welche sich in den Hornpapillen der Vögel ebenso wie in den anderen hier erwähnten Coriumpapillen der — wenigstens der höheren — Wirbeltiere fast in der gleichen Weise, was ihre Qualität und Quantität betrifft, vorfinden, sind nun auf Grund von einigermaßen umschweifenden vergleichenden Betrachtungen ebenfalls als Tastorgane anzusprechen. Diese sind aber in ihrer Funktion qualitativ verschieden von den zelligen Organen. Ich sehe die Gruppe dieser einfachen, d. i. nicht zelligen Nervenendorgane als Apparate an, welche Dehnungen und Zusammenziehungen, mit einem Wort Zerrungen und auch gleitende Bewegungen auf dem betreffenden Körper-(Haut-)teil zur Empfindung bringen. Ueber die nähere Beschaffenheit des gleitenden Körpers unterrichten sie das tastende Individuum nicht; das bewirken die zelligen Tastorgane neben gewissen Intraepithelialnerven, während andere Nerven des Epithels Kälte- beziehungsweise Wärmeorgane sind, wie oben schon gesagt wurde. Wie die zelligen Organe untereinander qualitativ verschieden sind, so sind es auch die einfachen hierher gehörigen Gebilde, welche im allgemeinen dem Typus der baumartigen Nervenetze folgen. Man kann innerhalb dieses Typus eine geradezu kontinuierliche Reihe von den einfachsten uneingekapselten bis zu den kompliziertesten eingekapselten, häufig ineinander übergehenden, ja sogar aus einer und derselben Nervenfaser entstehenden Formen unterscheiden. Diese Umstände deuten zweifellos auf die gleiche Funktion, jedoch mit quantitativen Abstufungen hin.

Um dies nachzuweisen, ist es notwendig, die hierher gehörigen Apparate, soweit es auf Grund von positiven Erfahrungen und einwandfreien Annahmen möglich ist, in morphologischer und physiologischer Hinsicht vergleichend zu betrachten.

In morphologischer Beziehung wollen wir von den in den Coriumpapillen vorkommenden, oben genannten, einfachen Nervenendapparaten ausgehen. Von besonders wertvoller Bedeutung sind hier einige der sehr schönen Arbeiten des bekannten Nervenforschers A. S. DOGIEL. Dieser Forscher konnte zunächst in den Augenmuskeln des Menschen und der Säugetiere eine bemerkenswerte Beobachtung machen (13), welche er folgendermaßen schildert: „Es endigen somit die Verzweigungen einer markhaltigen Faser in Gestalt markhaltiger und markloser Aestchen häufig in verschiedenen eingekapselten und uneingekapselten Nervenapparaten, wie es in der Fig. 13 wiedergegeben ist. Diese Tatsache entscheidet meiner Meinung nach endgültig die Frage, welcher Art von Nervenapparaten — motorischen oder sensiblen — sowohl die Endigungen, welche die Muskelfasern mit Endverzweigungen

umflechten, als auch diejenigen, welche die Muskelfaserenden in Form von Palisaden umgeben, als auch die sogenannten Muskel- und Sehnen-spindeln angehören.“ Die beigelegte Abbildung in DOGIELS Arbeit zeigt klar, daß es sich hierbei um ein Achsenfasernetz an einer Muskelfaser, um baumartige Fasernetze im intramuskulären Bindegewebe und um ein modifiziertes PACINISches, ein GOLGI-MAZZONISches Körperchen handelt. In physiologischer Beziehung folgt aber aus derartigen Befunden, daß die erwähnten drei Arten von nervösen Endgebilden nicht nur sensibel sind, sondern auch insbesondere, daß sie zufolge des Gesetzes der spezifischen Sinnesenergie eine und dieselbe Gefühlsqualität vermitteln. Auch die Fig. 4 in DOGIELS genannter Arbeit deutet auf die gleiche Funktion der fraglichen Organe an den Muskelfasern und jener des Bindegewebes hin. Es ist wohl keine Frage, daß die Apparate der Muskelfasern Dehnungen und Zusammenziehungen, und wohl auch Pressungen der Muskelfasern anzeigen, somit auf Zerrungen reagieren. Ebenso wirken auch die mit diesen gleichwertigen Baumnetze wie auch die eingekapselten GOLGI-MAZZONISchen Körperchen. Alle bekannten sensiblen Muskelapparate sind also als durch die Muskelfasern bedingte Modifikationen der bindegewebigen Baumnetze aufzufassen, welche mit jenen die gleiche Funktion haben, d. i. auf Zerrungen reagieren. Ebenso sind auch die GOLGI-MAZZONISchen Körperchen, welche von den einfachen KRAUSESchen Endkolben bis zu den kompliziertesten Formen derselben eine wohl zusammenhängende Reihe bilden, als besondere Modifikationen der Baumnetze des Bindegewebes anzusehen, wobei sie von lamellosen Bindegewebskapseln umgeben, gewissermaßen konzentriertere Apparate mit erhöhter oder verfeinerter Funktionsfähigkeit darstellen.

Nun liegt von DOGIEL eine andere Arbeit über die Nerven des menschlichen Nagelbettes (12) vor, in welcher der Autor beim „Vergleich der Nervenendigungsweise und Anordnung der Nervenapparate in der Fingerkuppenhaut“ — diese sowie jene der Zehenhaut etc. hatte DOGIEL noch vorher untersucht (11) — „und in der Cutis des Nagelbettes“ zu folgenden Schlüssen kommt. „1) In dem Stratum papillare des Nagelbettes sind nur uneingekapselte Nervenknäuel und intrapapilläre Netze und Fadennetze vorhanden; die mannigfaltigen Formen von eingekapselten Nervenapparaten, die beständig im Stratum papillare der Fingerkuppenhaut angetroffen werden, sowie einige Formen der uneingekapselten Apparate, wie z. B. die papillären Büschel von RUFFINI, fehlen hier vollkommen; 2) in der oberflächlichen und tiefen Cutisschicht des Nagelbettes ist eine ungeheure Anzahl von baumförmigen Endverzweigungen und eine durchaus beschränkte Zahl un-

eingekapselter Knäuel und eingekapselter Apparate, in Gestalt modifizierter VATER-PACINIScher Körperchen gelagert; nicht vorhanden sind hier die typischen VATER-PACINISchen Körperchen, die eigenartigen Körperchen mit plättchenförmigen Endigungen, sowie die typischen Endverzweigungen von RUFFINI; 3) in den Epithelleisten fehlen die MERKELSchen Tastkörperchen; es sind nur die interepithelialen Endverzweigungen vorhanden.“ In dieser Arbeit beschrieb und bildete DOGIEL auch einen Fall ab, wo eine und dieselbe Nervenfasern ein GOLGI-MAZZONISches Körperchen und mehrere uneingekapselte Knäuel, d. i. also knäuelartige Fasernetze bildete. So sieht man, daß auch die knäuelartigen Nervenendnetze mit den GOLGI-MAZZONISchen Körperchen und den Nervenbäumchen die gleiche physiologische Funktion haben, wenn auch unter ihnen graduelle Abstufungen eingeräumt werden müssen. Ebenso bestehen wohl nur graduelle Abstufungen zwischen den nicht eingekapselten und den eingekapselten Nervenknäueln beziehungsweise allen zu diesem Typus zu rechnenden Endapparaten, wie die von DOGIEL (11) beschriebenen Apparate mit blättchenartigen Endigungen, sowie die Gelenk- und Genitalnervenkörperchen. In derselben Art, d. i. infolge der Entstehung aus derselben Nervenfasern, gehören noch zusammen Nervenknäuel und papilläre Fadennetze, deren komplizierte Formen als RUFFINISche papilläre Büschel bisher aus der menschlichen Haut bekannt sind, ferner die einfachen und zusammengesetzten sogenannten RUFFINISchen Körperchen aus den tiefen Cutislagen, welche die kompliziertesten Formen der schlingenförmigen Netze darstellen, mit den GOLGI-MAZZONISchen Körperchen.

Die letzteren Nervenapparate sind aber, wenn auch morphologisch ungleichwertig, so doch ihrem Wesen nach verschieden von den PACINISchen Körperchen, von denen sie sich durch die geringe Größe, gedrungenere Formen, reiche schlingen- und netzartige Nervenverzweigungen des Innenkolbens, sowie insbesondere durch eine mächtige, bindegewebige Lamellenkapsel, und schließlich durch die physiologische Funktion unterscheiden. Zum Unterschiede von den oben erwähnten VATERschen und HERBSTSchen Körperchen der Vögel haben die typischen PACINISchen Kolbenkörperchen, die den Säugern zukommen, einen homogenen, d. i. nicht aus Tastzellen bestehenden, sondern lymphatischen Innenkolben gleich den GOLGI-MAZZONISchen oder KRAUSESchen Körperchen.

Zu den freien, d. i. nicht zelligen Nervenapparaten der Cutis gehören noch die, wenigstens bei den höheren Wirbeltieren, allgemein vorkommenden baumartigen Netze an der Basalmembran, ferner die zu den Bäumchen des Cutisstromas zu rechnenden sensiblen Baumnetze der Haarpapille (4, 24), die palisadenartigen Blättchen und das ringförmige



Geflecht am Haartaschenhals. Die letzteren sind wohl den schlingenartigen Netzen gleichwertig. Von anderen, weniger bekannten, nervösen Apparaten will ich hier absehen.

Der leichteren Uebersicht halber möchte ich nun die erwähnten freien Apparate in wenigen Typen zusammenfassen. Danach wären zu unterscheiden: Bäumchen, Schlingen, Knäuel, GOLGI-MAZZONISCHE und PACINISCHE Körperchen. Morphologisch sind diese Apparate im allgemeinen gleichwertig; physiologisch mit Bestimmtheit nur zum größten Teil, da bekanntermaßen aus der morphologischen Gleichwertigkeit nicht unbedingt auch die physiologische hervorgeht. Bemerkenswert ist noch die Tatsache, daß von gewissen dieser Apparate Fasern ins Epithel gehen, welche hier mit Knöpfchen oder mit pericellulären Netzen endigen, doch stets in den unteren Epithelschichten. Dieses Verhalten wurde bisher bei den Bäumchen an der Basalmembran, den papillären Schlingen, den Knäueln und den GOLGI-MAZZONISCHEN Körperchen beobachtet. Diese Intraepithelialfasern können oder müssen vielmehr zusammen mit den Abkömmlingen von MERKELSCHEN, GRANDRY-SCHEN und MEISSNERSCHEN, also von zelligen Gefühlsorganen als sekundäre Intraepithelialnerven, von den der Epidermis ausschließlich zukommenden spezifischen Intraepithelialnerven geschieden werden; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß ihre Funktion jener ihrer Stammapparate entspricht, woraus man entnehmen muß, daß bei den höheren Wirbeltieren der Sitz jener Empfindungsarten, welche durch die betreffenden Gefühlsapparate des Coriums vermittelt werden, sich auch auf die tieferen Schichten der Epidermis erstreckt.

Hinsichtlich der Gefühlsqualitäten der in Rede stehenden freien, d. i. nicht zelligen, sensiblen Apparate, halte ich es für zweckmäßig, von dem oben angeführten morphologischen Ergebnisse DOGIELS im menschlichen Nagelbett, dessen Gefühlsqualitäten uns wohl bekannt sind, auszugehen. Das Nagelbett ist für feinen Druck nicht empfindlich, ebenso nicht für gleitende Bewegung eines leichten Körpers auf der Oberfläche des Nagels, wohl aber dann, wenn bei stärkerem Druck größere Partien erregt werden, was einer intensiven Zerrung gleichkommt. Die Empfindung selbst hat einen unbestimmten, diffusen Charakter. Ebenso verhält es sich mit der Temperaturempfindung des Nagelbettes. Allerdings muß man den isolierenden Nagel selbst mit in Rechnung ziehen. Neben diesen Betrachtungen über die Apparate des Nagelbettes und jenen der Muskeln können uns die Genitalnervenkörperchen, welche morphologisch zur Kategorie der Nervenknäuel gehören, über die Funktion dieser freien Nervenapparate einigen Aufschluß geben, wenn auch ihr Gefühlston bei mehr oder minder gleicher Qualität ein

verschiedener ist. Es sind meiner Meinung nach Organe, die ebenfalls, jedoch in höherem Grade, Zerrungen bzw. gleitende Bewegungen auf der Oberfläche perzipieren. Es bestehen wohl graduelle Verschiedenheiten und gewisse Abstufungen in den Gefühlstönen, die sich jedoch an empfindlicheren Stellen durch das Auftreten aller möglichen Formen derart ergänzen, daß deutliche Gefühlswahrnehmungen zustande kommen, gleich jenen in den Fingerspitzen oder der Zungenspitze, welch' letztere allerdings noch den Vorteil einer dünnen Epithellage hat. Was im speziellen die Funktion der lamellosen PACINischen Körperchen betrifft, welche, wie wir oben sahen, von den fraglichen Apparaten morphologisch nicht streng zu trennen sind, und die in der Literatur schon für alle möglichen Gefühlsarten in Anspruch genommen wurden, so liegen darüber spezielle experimentelle Untersuchungen von RAMSTRÖM (22) vor, welche auf Grund jener von LENNANDER (19) vorgenommen wurden, denen zufolge dieser Forscher im Peritoneum parietale des Menschen Schmerzsinne feststellte, zu dem Ergebnis führten, daß die im Peritoneum parietale vorkommenden PACINischen Körperchen „die Eigentümlichkeit aufweisen, daß sie überhaupt nicht auf einfache Berührung der Peritonealfäche reagieren.“ Ebenso reagieren sie nicht auf Temperatur. So scheint es RAMSTRÖM unmöglich, sie noch weiterhin „als Organe für die Auffassung von Druck und Temperatur“ in Anspruch zu nehmen, „vielmehr liegen offenbar die stärksten Gründe vor, diese Ansicht aufzugeben, und die Frage nach der wirklichen Natur und dem Wesen der Körperchen aufs neue in Angriff zu nehmen.“ Ich will mich nun mit diesen Körperchen hier nicht weiter beschäftigen, zumal RAMSTRÖM die Hoffnung ausdrückt, „Resultate einiger Untersuchungen mitteilen zu können, welche diese Körperchen und ihre Bedeutung in ein ganz anderes Licht stellen“ als dies bisher auf Grund bloßer Spekulationen der Fall war<sup>1)</sup>.

Einige Worte mögen noch den spezifischen Intraepithelialnerven gewidmet werden. Freie, d. i. nicht mit Zellen besonderer Art in Beziehung tretende Nervenendausbreitungen sind bei allen Wirbeltieren und bisher bei den meisten Wirbellosen — letzthin durch mich (9) auch bei Turbellarien — bekannt geworden. Was die Wirbeltiere betrifft, denen wir uns aus naheliegenden Gründen hauptsächlich zuwenden wollen, so ist es durch verschiedene Autoren, insbesondere aber durch mich (7, 8) erwiesen, daß man hier eine ganze Anzahl morphologisch ungleichwertiger Formen oder Typen von Intraepithelialnervenapparaten unterscheiden muß. Insbesondere sind besonders empfindliche, nackte

1) Vergl. noch den Nachtrag am Schlusse.

Hautstellen höherer Vertebraten, namentlich von Säugetieren, sehr reich an Intraepithelialnerven. Neuerdings habe ich sogar beobachtet (noch nicht veröffentlicht), daß an gewissen Stellen dieser Nervenreichtum ein geradezu ungeheurer genannt werden muß. Hierbei kann es sich entweder um eine einzelne Form in großer Menge oder um zahlreiche Formen in geringerer Menge handeln. Immerhin aber glaube ich auch für den letzteren Fall behaupten zu können, daß an gewissen Stellen die eine oder andere Art von Intraepithelialnerven gegenüber anderen ganz besonders überwiegt.

So ist nun die Idee sehr naheliegend, daß die Haut im allgemeinen zwar die verschiedensten Gefühlsqualitäten in geringerem Grade vermittelt, jedoch an Stellen, wo eine Form von Endapparaten besonders reichlich entwickelt ist, in erhöhtem Maße für die durch die betreffende Form vermittelte Gefühlsqualität empfänglich ist. Diese letztere Tatsache steht im besten Einklang mit den auf experimentellem Wege an der menschlichen Haut gefundenen Druck-, Wärme- und Kältepunkten. Die Schnauze des Maulwurfs wird allgemein als Tast-(Druck-)Organ angesehen. Daher müssen wohl die Nerven der eigentümlichen EIMERSchen Organe für die Vermittlung von Druck in Anspruch genommen werden. Diese Nerven identifizieren sich mit den von mir in der Hundenase (7, 8) unter Typus 1 und 2 beschriebenen Endigungen, welche auch an letzterer Stelle in nennenswerter Menge vorkommen, wobei andere zwischen ihnen gewissermaßen eingestreut sind, während sie an der Maulwurfsnase in den EIMERSchen Organen gleichsam in konzentrierter Form auftreten und nur außerhalb dieser sich andere Formen vorfinden. Demzufolge muß man zu dem Schlusse kommen, daß die Hundenase zwar auch ein Druckempfindungsorgan, aber in viel geringerem Maße, als dies beim Maulwurf der Fall ist. Anders verhält sich die Katzennase, in der stellenweise eine andere Art von Intraepithelialnerven in den Vordergrund tritt — welche Untersuchungen von mir zwar begonnen, aber noch nicht erschöpft sind. — Bei diesen Tieren sind andererseits die Tasthaare ganz besonders entwickelt. Diese vereinigen durch ihre Innervation Druck- und Zerrungsgefühl.

Die Temperatur wird in den Kälte- und Wärmepunkten, sobald sie einen gewissen physiologischen Nullpunkt übersteigt, jedenfalls und wahrscheinlich nur ausschließlich von bestimmten Intraepithelialnerven empfunden, welche an den betreffenden Epithelstellen besonders reichlich vorhanden sind.

Was das Schmerzgefühl betrifft, so sind hierbei verschiedene Qualitäten zu unterscheiden, welche durch verschiedene, jedoch wohl nicht spezifische Organe vermittelt werden.



Die hier angeführten sowie noch andere Gefühlsqualitäten können wenigstens ihrer Mehrzahl nach als einfache Gefühle solchen gegenübergestellt werden, welche durch das Zusammenwirken mehrerer einfacher zustände kommen, die als zusammengesetzte zu bezeichnen wären, und die unter den Gemeingefühlen die Hauptrolle spielen.

Jedenfalls geht aus dem Angeführten hervor, daß hinsichtlich des Gefühlssinnes noch ein weites Feld von experimentellen und anatomischen Untersuchungen offen steht, und daß noch manches Auge ermüden wird, bis diese Fragen gelöst sein werden.

Nachtrag. Während der Drucklegung erschien eine Arbeit von S. MICHAILOW „Die Struktur der typischen VATER-PACINISCHEN Körperchen und ihre physiologische Bedeutung“ (Folia neuro-biologica, Bd. 2, 1909, Leipzig), in welcher der Autor zu dem Schlusse gelangt, daß die typischen VATER-PACINISCHEN Körperchen „Registatoren des Blutdruckes in den Kapillaren“ (und folglich auch im ganzen Blutgefäßsystem) sind.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) BIELSCHOWSKY, M., Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insektivoren (*Talpa europaea* und *Centetes ecaudatus*). Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- 2) — und BRÜHL, Ueber die nervösen Endorgane im häutigen Labyrinth der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, 1907.
- 3) BOTEZAT, E., Cercetări asupra organelor tactile din ritul cârțiței. Bulet. Soc. d. Ştiinţe d. Bucureşti, An. 11, 1903.
- 4) —, Ueber epidermoidale Tastapparate in der Schnauze des Maulwurfs und anderer Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung derselben für die Phylogenie der Haare. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 61, 1903.
- 5) —, Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 84, 1906.
- 6) —, Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
- 7) —, Nouvelles recherches sur les nerfs intraépithéliaux. Compt. rend. hebdom. d. Sé. de la Soc. d. Biol. Paris, T. 64, 1908.
- 8) —, Die Nerven der Epidermis. Anat. Anz., Bd. 33, 1908.
- 9) — und BENDL, Ueber Nervenendigungen in der Haut von Süßwasser-Tricladen. Zool. Anz., Bd. 34, 1909.
- 10) DOGIEL und WILLANEN, Die Beziehungen der Nerven zu den GRANDRYschen Körperchen. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 67, 1900.
- 11) DOGIEL, A. S., Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, 1903.
- 12) —, Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64, 1904.

- 13) DOGIEL, A. S., Die Endigungen der sensiblen Nerven in den Augenmuskeln und deren Sehnen beim Menschen und den Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, 1906.
- 14) HERRICK, C. S., The Organ and Sense of Taste in Fishes. Bullet. of the U. S. Fish Commiss., Vol. 22, 1902.
- 15) —, On the Morphological and Physiological Classification of the Cutaneous Sense Organes of Fishes. American Naturalist, Vol. 37, 1904.
- 16) KOLMER, W., Ueber das Verhalten der Neurofibrillen an der Peripherie. Anat. Anz., Bd. 26, 1905.
- 17) —, Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie. Anat. Anz., Bd. 27, 1905.
- 18) —, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der Haussäugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, 1907.
- 19) LENXANDER, K. G., Om lokal anästesi och om känslor i organ och väfnader. Upsala Läkaref. Förhandl., Bd. 10.
- 20) LONDON und PESKER, Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems bei Säugetieren (weißen Mäusen). Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, 1906.
- 21) MERKEL, FR., Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. Rostock 1880.
- 22) RAMSTRÖM, M., Anatomische und experimentelle Untersuchungen über die lamellosen Nervenendkörperchen im Peritoneum parietale des Menschen. Anatomische Hefte v. MERKEL u. BONNET, Heft 109, 1908.
- 23) SZYMONOWICZ, W., Ueber den Bau und die Entwicklung der Nervenendigungen im Entenschnabel. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1897.
- 24) TRETJAKOW, Die Nervenendigungen in Hautgebilden. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 72, 1901.
- 25) VAN DE VELDE, E., Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.

Nachdruck verboten.

### Le fibre collagene nelle paratiroidi e nella tiroide.

Nota del Prof. F. LIVINI.

(Istituti Clinici di Perfezionamento in Milano, Istituto anatomico.)

Con 3 figure.

È di imminente pubblicazione un mio lavoro sulla genesi delle fibre collagene ed elastiche, nel quale si dimostra la derivazione di queste fibre direttamente da cellule. Le relative ricerche sono state fatte in embrioni di Uccelli — *Columba livia* dom. e *Gallus* dom. —; e per la dimostrazione delle fibre collagene ha servito il metodo

BIELSCHOWSKY modificato da LEVI<sup>1)</sup>, previa fissazione in liquido di FLEMMING.

Studiando i preparati dei ricordati embrioni, allestiti con siffatto metodo, mi occorre di rilevare nelle paratiroidi una peculiare disposizione delle fibre collagene, che mi sembra interessante far conoscere. Si riferisce la descrizione ad un embrione di *Columba livia* dom., alla 13<sup>a</sup> giornata d'incubazione.

Fibre collagene, di calibro e lunghezza vari, decorrono ondulate nella capsula che avvolge la paratiroide, parallelamente alla superficie dell'organo, intrecciandosi in maniera complicata. Da esse, oltre a tenui fascetti che penetrano nel tessuto paratiroideo decomponendolo in piccoli ed irregolari ammassi, si separano, a brevissimi intervalli, esili fibre della stessa natura che pure si addentrano, isolate, nel ricordato tessuto, insinuandosi tra cellula e cellula epiteliale, fin nelle parti centrali. In sezione, come apparisce dalla figura 1, queste fibre

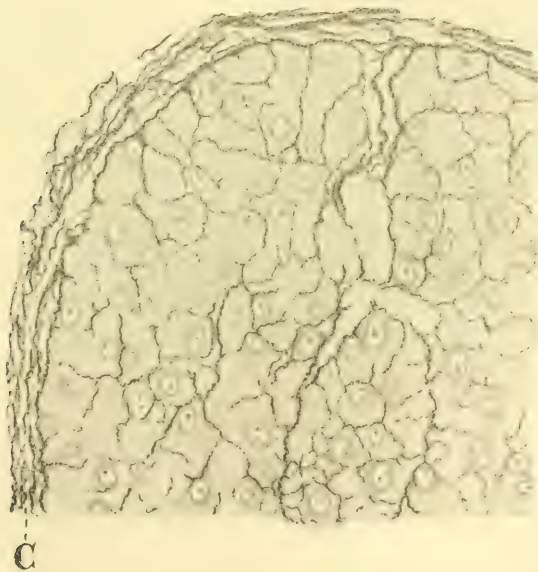


Fig. 1. Da una sezione di paratiroide di embrione di *Columba livia* dom., alla 13<sup>a</sup> giornata di incubazione. C capsula. I contorni di questa e delle successive figure vennero con esattezza ritratti colla camera chiara di ABBE. Ingrandim. 1200 diam.

appajono disposte in modo da costituire un reticolo, in qualche punto assai regolare; le maglie di tale reticolo, di varia ampiezza, a con-

1) G. LEVI, Della colorazione elettiva del connettivo col metodo BIELSCHOWSKY. Monit. Zool. Ital., Firenze, Anno 18, 1907, No. 12.



torno poligonale, accolgono una o due cellule paratiroidi. L'esame comparativo di sezioni seriate dimostra che alla superficie di ognuna di queste cellule decorrono esilissime fibre collagene, generalmente isolate e tortuose, delle quali alcune si vedono connettersi colle fibre collagene dei vasi e con quelle dei sepimenti che operano la divisione dell'organo in ammassi. Così, le cellule epiteliali non sono tra loro a reciproco contatto, ma rimangono l'una dall'altra separate per mezzo di un intreccio di fibre collagene.

In seguito a tale constatazione, che conduceva a modificare l'odierno concetto dell'architettura delle paratiroidi, ritenni utile ricercare se una disposizione somigliante esistesse anche nelle paratiroidi umane.

Il metodo usato per la dimostrazione delle fibre collagene ha il difetto — come anche da LEVI vien fatto rilevare — di colorire in nero anche le fibre elastiche; pertanto, a scanso di possibili errori, in considerazione del fatto che la formazione di queste ultime fibre avviene assai più tardivamente di quella delle fibre collagene, ho prescelto come materiale di studio feti umani immaturi, nei quali mi assicuravo, con metodi elettivi per le fibre elastiche, che di esse non si riconoscesse traccia nelle parti che mi interessavano, ed esistessero all'incontro ben differenziate le fibre collagene. Siffatta condizione ho trovato in un feto della lunghezza totale di centim. 29. In questo periodo, mentre si dimostra, col metodo BIELSCHOWSKY-LEVI, una quantità stragrande di fibre collagene nelle paratiroidi come anche nella tiroide, si riconosce soltanto, con metodi elettivi delle fibre elastiche, qualcuna di queste ultime fibre nelle pareti vasali dei ricordati organi.

Risulta dalla fig. 2 il numero enorme delle fibre collagene nella tiroide e la loro complicata disposizione. Fasci di tali fibre (s) — che sono in continuazione di quelle che entrano a far parte della capsula avvolgente l'organo — trovansi a separare gruppi di vescicole tiroidee: sono di lunghezza variabile, alcune lunghissime, e generalmente tortuose; talune sono assai grosse, altre di una sottigliezza estrema, con gradi intermedi, e insieme formano qua e là complicati intrecci; in parte si connettono colle fibre collagene che in grandissimo numero si trovano nelle pareti vasali. Ogni vescicola tiroidea è poi avvolta da fibre collagene: là dove le vescicole sono colpite in maniera che se ne scorga la cavità (ve), si veggono come incorniciate da quelle fibre, le quali stanno in contatto immediato colla base delle cellule ghiandolari; là ove delle stesse vescicole venne sfiorata la parete (ve'),

apparisce un intreccio fittissimo ed estremamente complicato delle solite fibre, alcune delle quali tanto sono sottili che solamente con potenti ingrandimenti si riesce a discernerle. In conclusione, ciascuna vescicola possiede un involucro di fibre collagene che cinge strettamente gli elementi ghiandolari.

Quanto alla paratiroide, la disposizione è essenzialmente la stessa come in embrioni di piccione (fig. 3); se non che le fibre collagene sono, nelle paratiroidi umane, in numero maggiore<sup>1)</sup>, sicchè ancora



Fig. 2. Da una sezione di tiroide di un feto umano della lunghezza totale di centim. 29. Ingrandim. 700 diam.

meno intimo è il reciproco rapporto tra le singole cellule epiteliali. Evidentissime appariscono nella fig. 3 le connessioni tra le fibre pericellulari e quelle delle pareti vasali.

In altri organi sono stati di recente dimostrati fini reticoli di fibre collagene che strettamente avvolgono singoli elementi cellulari:

1) I particolari riguardanti il comportamento delle fibre collagene nella tiroide e nelle paratiroidi umane vennero comunicati alla Società medica di Parma nella seduta del 1<sup>o</sup> Maggio 1908, e furono anche mostrati i relativi preparati.

così attorno alle cellule luteiniche [HÖRMANN<sup>1)</sup>], attorno alle cellule della zona reticolata delle capsule surrenali [COMOLLI<sup>2)</sup>] . . . .

Pertanto, l'architettura delle paratiroidi non è quale viene oggi universalmente descritta. I cordoni o ammassi cellulari, nei quali la parte ghiandolare viene suddivisa, e dai sepimenti connettivali che si dipartono dalla capsula avvolgente l'organo e dai vasi, non risultano

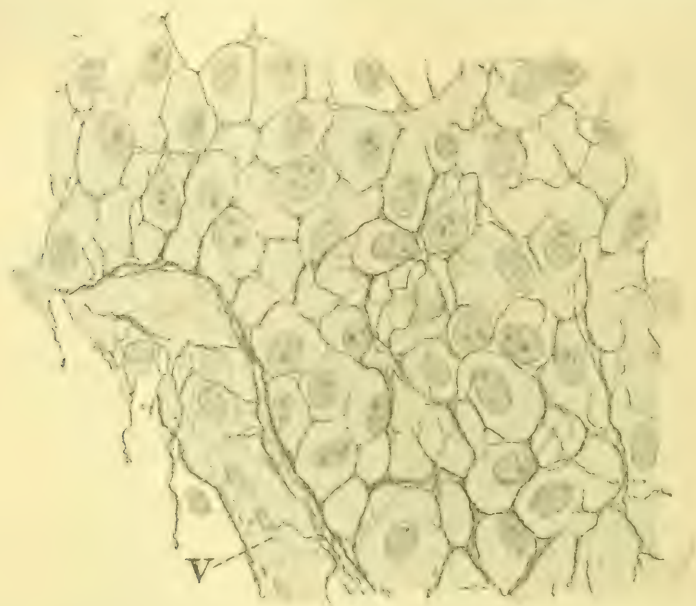


Fig. 3. Da una sezione di paratiroide di un feto umano della lunghezza totale di centim. 29. V vaso sanguifero. Ingrandim. 1200 diam.

di cellule a mutuo contatto: in essi, ogni singola cellula epiteliale viene avvolta da un fitto e complicato intreccio di esili fibre collagene che la separano dalle cellule contigue.

1) HÖRMANN, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. 1. Die Bindegewebsfasern im Ovarium. Arch. f. Gynäkologie, Bd. 82, 1907.

2) COMOLLI, Struttura ed istogenesi del connettivo del corpo surrenale. Arch. Anat. ed Embriol., Firenze, Vol. 7, 1908, Fasc. 1.



Nachdruck verboten.

## The Encephalomeres and Cranial Nerves of an Embryo of *Acanthias vulgaris*.

By Professor ALEXANDER MEEK.

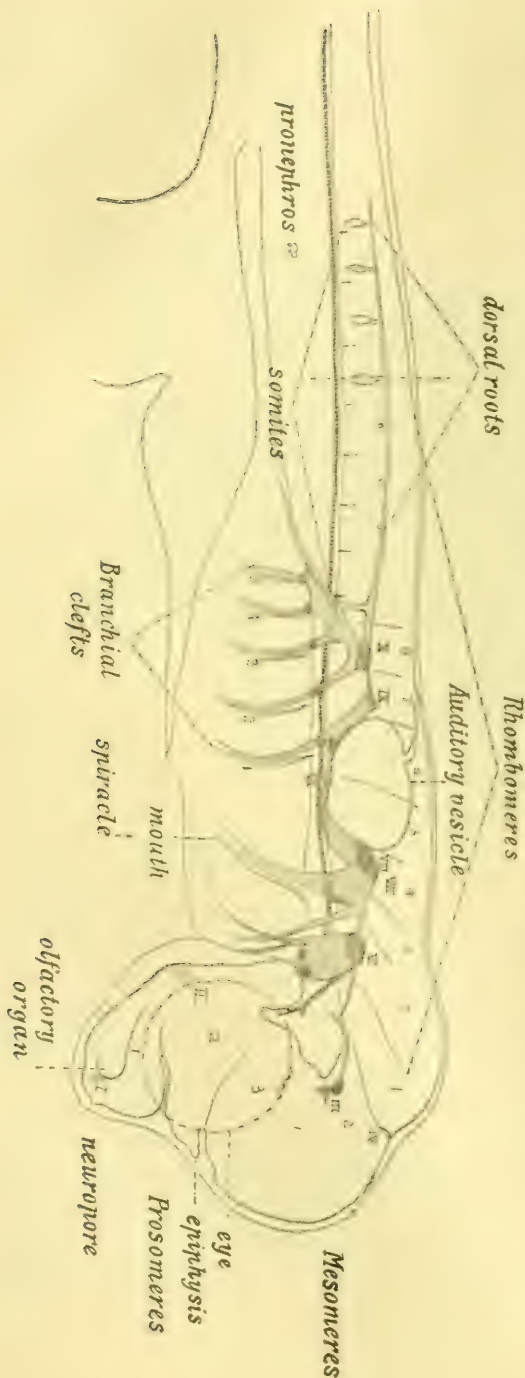
With one Figure.

A review of the literature dealing with the primitive segmentation of the vertebrate head and brain, especially the works of LOCY, HILL, NEAL, and v. KUPFFER, serves to show that there are eleven brain segments rather clearly defined anteriorly in front of a region occupied by somites where the neuromeres are not so prominent. In this posterior region of the brain, however, they can be traced as a series of swellings of the neural canal regularly alternating with the somites, and they are continued backwards in the body as the neuromeres (myelomeres) of the spinal cord. It has been suggested by several authors that the neuromeres are produced by the pressure of the somites on the neural canal, but the fact is that the folds are more clearly marked in the region not occupied by somites. The further differentiation of the brain shows moreover with remarkable constancy that the first three brain segments are concerned in the formation of the prosencephalon, the next two with the mesencephalon and the remaining six together with a number of succeeding encephalomeres go to make the metencephalon. There is also a very close agreement amongst the writers with regard to the nerves in relation to the neuromeres, at all events so far as the anterior nine segments are concerned.

In a previous paper<sup>1)</sup> I was able to state the nerve relationships of the encephalomeres of the Lesser Black-backed Gull, *Larus fuscus* L., and I also attempted to indicate the number of the brain segments incorporated in the brain. Like my predecessors I found that the second rhombomere was connected with the trigeminal and the fourth rhombomere with the facial and auditory. The gull material also demonstrated in the most unmistakeable manner that the fifth and sixth rhombomeres, which occur opposite the auditory vesicle, gave

---

1) Anat. Anz., Bd. 31, 1907, p. 408.



origin to the ventral roots which form the abducent. The first postotic encephalomere is the 12th, that is to say the seventh rhombomere, which is connected with the glosso-pharyngeal, as the next segment is with the vagus. As in this posterior region of the brain the encephalomeres and the somites regularly alternate it was only necessary to determine the limits of the head to state the number of segments completely. These were found to be: prosomeres 3, mesomeres 2, rhombomeres 13.

In 1903 I obtained two embryos of *Acanthias vulgaris* enclosed in a single, elongated, spindle-shaped capsule in one oviduct. I only received the portion containing the egg-case and it is more than likely for that reason that there was not an embryo in the oviduct of the opposite side. One of the embryos was unfortunately lost. The one now to be described measured 17.5 mm. After being prepared it was cut into a series of obliquely transverse sections by the late E. P. WITTEN, B. Sc.

The eleven anterior neuromeres as above defined have been amply demonstrated in *Acanthias* by LOCY and by V. KUPFFER. These are well marked in the embryo which has been reconstructed in the diagram reproduced herewith. The nerves are related to them exactly as they are in the gull, and as they are in fact in so many forms. The sixth nerve is not so well developed to actually determine whether it is really the nerve of the external rectus but its position and its origin by a series of ventral rootlets associated with the fifth and sixth rhombomeres render its identification certain. There can be no doubt therefore that the ventral root described by ZIEGLER<sup>1)</sup> and BROHMER<sup>2)</sup> just below the auditory vesicle in *Chlamydoselachus* is the abducent.

As in the gull the first post-otic rhombomere is the seventh, and it gives attachment to the glossopharyngeal. The vagus, after its main connexion with the eighth rhombomere, is joined a second time to the neural crest in the neighbourhood of the ninth rhombomere. The neural crest which joins the IX and X nerves is continued backwards; it is swollen successively opposite the somites into a series of three rudimentary dorsal roots and then gives off the first distinct ganglion. The pronephric swelling extends forwards to the somite of the third ganglion, and its position was emphasised by the origin of the vitelline artery on the right side from which the reconstruction was made. It is clear, therefore, as has been shown by BRAUS and by FRORIEP, that the first dorsal ganglion marks the hinder limits of the head. *Acanthias* thus presents the same number of rhombomeres as the gull — 13.

I venture to think that the results confirm what I previously stated, viz. that the lateral line system has been separated in an anterior direction from the neural crest as far as the ninth usually the eighth rhombomere. Posteriorly to this the neural crest only yields dorsal roots of the spinal series. Anteriorly both the "head dorsal" and the "spinal dorsal" may be present, the latter in a rudimentary condition.

I do not propose in the present paper to enter further into theoretical considerations. But I should like to say that the diagram reproduced here shows that the auditory organ has had evidently a profound influence upon the position of the nerves, the eighth and the seventh being pushed forward as I indicated in the paper on the gull.

Armstrong College, Newcastle-upon-Tyne, 19th April 1909.

1) *Anat. Anz.*, Bd. 33, 1908, p. 561.

2) *Jenaische Zeitschr.*, Bd. 44, 1909.



Nachdruck verboten.

## Ein interessanter Fall von Anomalie der Aortenbogen bei einer *Rana esculenta*.

Von B. MOZEJKO, St. Petersburg (Zoolog. Laboratorium).

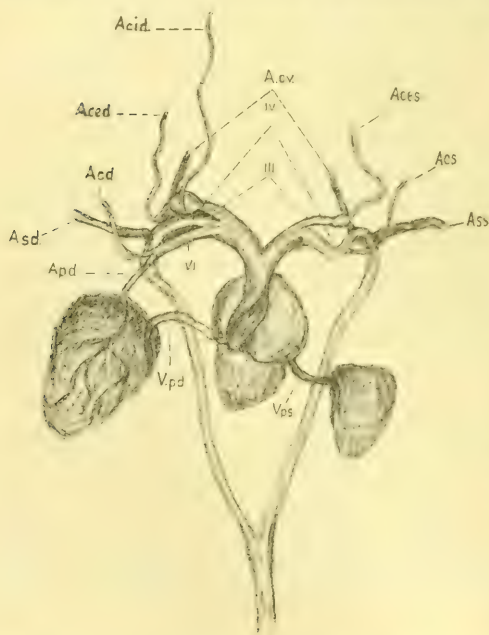
Mit einer Abbildung.

Das untersuchte Objekt war ein erwachsenes Weibchen, das im Herbst 1907 zu Petersburg <sup>1)</sup> gefangen wurde, und dessen Länge von der Nasenspitze bis zur Spitze der Finger der hinteren Extremität ca. 25 cm betrug.

Bald nach dem Fang wurde der Frosch von mir mittels einer mit Zinnober gefärbten Gelatine durch den Conus arteriosus injiziert.

Halbschematische Darstellung  
der anomalen Arterienbogen von  
*Rana esculenta*.

*Acid* A. car. int. dextra. *Aced* A. car. ext. dextra. *Acd* A. cutanea dextra. *Asd* A. subclavia dextra. *Apd* A. pulmonalis dextra. *Vpd* V. pulmonalis dextra. *Aov* Aa. occipito vertebrales. *Aces* A. car. ext. sinistra. *Acs* A. cutanea sinistra. *Ass* A. subclavia sinistra. *Vps* V. pulmonalis sinistra. *III* Die Carotisbogen. *IV* Die Aortenbogen. *VI* Die rechte Art. pulmoncutanea. • Stelle, wo an der dorsalen Seite die A. cutanea sinistra beginnt.



Die Injektion gelang so gut, daß die Masse aus den Arterien in die Venen, auch in deren feinste Verzweigungen auf der inneren Fläche der Haut, durchdrang.

Nach einer gewöhnlichen Vorbehandlung wurde das Gefäßsystem im August 1908 einer Untersuchung unterworfen.

Die Verteilung der Gefäße war an der rechten Seite ganz normal, d. h. es zweigten sich von dem Tr. arter. erstens der Carotisbogen ab

1) Die Ranae esculentae.

(der nach der Bildung einer Carotisdrüse sich in die Carotis interna und die Carotis externa spaltet), zweitens der Aortenbogen und schließlich der 6. Arterienbogen oder die A. pulmo-cutanea.

An der linken Seite war die Gefäßenordnung eine ganz andere.

Der linke Tr. arteriosus war von geringerem Umfang als der rechte. Davon zweigte sich ein ebenfalls weniger entwickelter Carotisbogen ab, der eine kleinere Carotisdrüse bildete; vom genannten Carotisbogen trennte sich nur eine Carotis externa ab; die Arteria sublingualis fehlte gänzlich. Die beiden Carotides externae waren von gleichem Durchmesser, doch war die linke etwas kürzer, weil sie weniger Krümmungen beschrieb.

Zwischen dem 3. und dem 4. Arterienbogen wurde ein dreieckiger, normalerweise fehlender, mit einem Bindegewebe erfüllter Raum gefunden.

Der 6. Arterienbogen, d. h. die A. pulmo-cutanea, fehlte auch gänzlich. An seiner Stelle wurde eine A. cutanea, die auf der Dorsal-seite aus dem Aortenbogen heraustritt und ca.  $1\frac{1}{2}$ mal enger als die ihr korrespondierende ist, angetroffen.

Die A. pulmonalis sinistra fehlte auch gänzlich, und die entsprechende Lunge war ca. 3mal kleiner als die rechte.

Um zu sehen, ob das scheinbare Fehlen des 6. Arterienbogens der Wirklichkeit entspräche, schnitt ich denselben auf, doch fand ich keine Verwachsungsgrenze vor, die auf das Zusammenschließen dieser Bogen hingewiesen hätte.

Die A. subclavia sinistra und die A. occipito-vertebralis sinistra waren ganz normal.

So sieht man, daß unter gewissen Umständen, über deren Natur wir nichts wissen, eine Hälfte des distalen Teiles des 3. Arterienbogens, der ganze proximale Teil des 6., sowie eine Hälfte seines distalen Teiles ganz reduziert werden, und folglich die A. cutanea sinistra mit dem Aortenbogen zusammenfließt und sich der oben erwähnte dreieckige Raum bildet.

Da die linke Lunge einer normalen Blutzirkulation beraubt wurde, konnte man annehmen, daß ihre Vene auch ganz reduziert sein würde, doch zeigte uns das Präparat, daß diese kaum geringer als die rechte war.

Ihr im Präparat bedeutender Umfang müßte, meiner Meinung nach, als Folge der Injektion aufgefaßt werden und entspricht nicht demjenigen, den sie in Wirklichkeit besaß.

Nachdruck verboten.

### **A Case of six Toes on the left Foot.**

By C. J. PATTEN, M. A., M. D., Sc. D., Professor of Anatomy,  
Sheffield University.

With one Figure.

While I was acting as resident pupil in Sir PATRICK DUN's Hospital, Dublin, a child, aged about eleven, was brought to the out-door dispensary to be treated for some minor ailment. She was well-nourished, bright and happy-looking, despite the fact that her garments were scanty and tattered. She was without boots and stockings, and on being questioned, told me that she had never worn any.

She was a nervous child, constantly moving her hands and feet. These digital movements attracted my attention, and I discovered that there was an extra toe on the left foot. When the foot was raised and the heel placed on a foot-rest, I asked the child to move the toes as much as she possibly could.

I found that she possessed considerable power of abduction in the great toe, marked power of abduction and of flexion — almost as much as a baby usually displays — in the outer most toe, and certainly more capacity to flex the second, third, and fourth toes than is possessed by the average person. While these free digital movements of the foot are not uncommon in individuals who do not wear boots (I have several times observed such in the feet of the peasantry in remote parts of Ireland, where they seldom put on boots save on religious and festive occasions), it was here necessary to test such movements with special interest, in order to determine if the extra digit were fully developed and bore its own metatarsal with its accompanying musculature, or were but a fleshy bud-like process. It would appear that the extra toe was not the outermost one or sixth, as counted in numerical order from within outwards, but rather the fifth, which, though perfectly developed and a shade longer than the sixth, displayed practically no movement except in conjunction with the fourth to which it remained closely adducted.

I was able to determine a wide and prominent fourth metatarsal bone with which the proximal phalanges of the fourth and "fifth" toes



articulated. This bone was more salient than is usual, and dorsally stood out as a rather broad ridge. (Vide Figure.) Between it and the fifth metatarsal was a hollow which became more manifest when the outermost toe was strongly abducted. Inter-phalangeal joints which could be made out by manipulation, were present in the supernumerary toe, but only a very slight degree of flexion could be brought about spontaneously, even when the child flexed as forcibly as possible the adjoining fourth toe. I much regret not having secured an X-ray photograph which would have cleared up the question regarding the



Phot. C. J. Patten.

Hyperdactyly in the Left Human Foot. Photographed from Nature. The heel is raised on a foot-rest and the foot viewed from the dorsal aspect.

*a* Great toe, abducted. *b* Supernumerary fourth toe, closely adducted. *c* True fifth toe (occupying the outermost position in the foot), abducted and rotated. *d* Prominent ridge on the fourth metatarsal. *e* Placed in the hollow between the fourth and fifth metatarsals. *f* Fifth metatarsal. *f'* Spur of fifth metatarsal. *g* External malleolus.

disposition of the tarsal and metatarsal bones; however, from the examination which I was able to make, it seems that the fourth metatarsal only was enlarged, its head being reduplicated so that its two articular surfaces formed joints respectively with the true fourth and the supernumerary fourth proximal phalanges, each of which, in turn, was succeeded by the ordinary number of distal phalanges. The Figure — reproduced from a photograph — shows the disposition of the toes when the child put all possible movement into them. The great

toe is seen abducted and but little flexed; the second flexed, also the third and fourth but to a less degree; the "fifth" (supernumerary fourth) practically straight and closely adducted to the fourth; — the sixth (true fifth), well abducted, its distal phalanx flexed, and the whole digit somewhat rotated inwards, apparently in feeble attempt at opposition. With regard to relative length it may be noticed that the great toe is not of the long type, the second, when fully extended, being a little longer; the third is a shade shorter than the second, the fourth than the third; while the supernumerary fourth and the fifth (much about the same length) are each only about two-thirds the length of the fourth toe. Certain bony prominences are seen to be well marked, e. g. Spur of the fifth metatarsal, Tubercle of the Scaphoid, and the two Malleoli.

The toe-nails, of the short type, appear rather stunted in growth.

### Bücheranzeigen.

Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. Von **Ludwig Edinger**. Mit 161 Abbildungen und 1 Tafel. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1909. 190 pp. Preis 6 M.

Der verdienstvolle Frankfurter Neurologe folgt der Anregung, das, was er in einem Demonstrationskurse vor Studierenden vorgetragen und vorgezeigt hat, in kurzer Form hier wiederzugeben, das Wichtigste von dem zu schildern, was wir heute mit einiger Sicherheit vom Baue und von den Verrichtungen des Nervensystems (des Menschen) wissen. Vor allem gibt Verf. sehr zahlreiche, zum Teil neue Abbildungen, andererseits geht er auf die Beziehungen der Anatomie und Physiologie des Nervensystems zur Pathologie, zum Krankenbette, ein. Es hat den Verf. selbst überrascht, wie präzise sich heute vieles darstellen läßt, was vor einigen Jahrzehnten noch aus unzähligen Teilstücken vermutungsweise zusammengestellt werden mußte. Der rein anatomische Teil ist kaum 6 Druckbogen stark, aber das genügt zur Einführung. Für weitere Studien in der Anatomie des Nervensystems verweist Verf. (und der Unterzeichnete) auf die bekannten EDINGERSCHEN „Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane“.

Die vorliegende „Einführung“ dürfte für Studierende, aber auch für Lehrende in der Anatomie, Physiologie und Pathologie des Nervensystems gleich brauchbar sein und zu ferneren Studien und Forschungen anregen. Der Preis ist angesichts der sehr reichlichen und guten Ausstattung mit Abbildungen mäßig.

B.

Abgeschlossen am 17. Juni 1909.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 13. Juli 1909. ✻

No. 20 und 21.

INHALT. Aufsätze. **F. K. Studnička**, Zur Lösung der Dentinfrage. Mit 2 Abbildungen. p. 481—502. — **Michael F. Guyer**, The Spermatogenesis of the Domestic Guinea (*Numida meleagris* dom.). With 40 Figures (2 Plates). p. 502—513. — **August Brinkmann**, Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen. Mit 6 Abbildungen. p. 513—520. — **Fritz Kolisko** †, Ein Fall abnormen Verlaufes des rechten Ureters. Mit einer Abbildung. p. 520 bis 524. — **W. Krause**, Die Heptadaktylie des Menschen. Mit einer Abbildung. p. 525—526. — **Hugo Fuchs**, Nachtrag zu dem Aufsatz: „Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen“. p. 526.

Kongresse. XVI. Internat. Med. Kongreß (28. Aug. bis 4. Sept. 1909) in Budapest, Vortragsliste der I. Abteilung (Anatomie, Embryologie, Histologie), p. 526—527.

Bücheranzeigen. **A. ONODI**, p. 528. — **C. A. EWALD**, p. 528.

Anatomische Gesellschaft, p. 528. — **Personalia**, p. 528.

Literatur. p. 65—80.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Zur Lösung der Dentinfrage.

Bemerkungen zu den Arbeiten von **K. v. KORFF** (Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17) und **V. v. EBNER** (Anat. Anz., Bd. 34, No. 13/14).

Von **F. K. STUDNIČKA** (Brünn).

Mit 2 Abbildungen.

Eine zusammenfassende Arbeit von **v. KORFF**, die sich hauptsächlich mit der Histogenese der Knochen- und Dentinsubstanz beschäftigt (1909), hat **v. EBNER** unlängst die Veranlassung zu einer neuen Be-



sprechung des von ihm bereits mehrmals behandelten Dentinproblems gegeben (1909). Da sich v. KORFF in der eben genannten Arbeit unter anderem auch auf meine Abhandlung beruft, die ich vor 2 Jahren (1907) über dieses Thema geschrieben habe, kommt jetzt auch v. EBNER auf diese zu sprechen und versucht die Gründe zu entkräften, die mich damals dazu bewogen haben, mich auf die Seite von v. KORFF zu stellen. Er ist der Meinung, daß einige der von mir damals beschriebenen Bilder, hauptsächlich jene, die sich auf die „radialen Fibrillen bei der Dentinbildung und im entwickelten Dentin“ beziehen sollten, von mir falsch gedeutet wurden, und daß ich mich vielfach durch Schiefschnitte zu unrichtigen Deutungen verleiten ließ. Der Kampf um die Dentinfrage, der in den letzten Jahren entbrannt ist, währt daher weiter, doch ersehe ich bereits aus der Arbeit v. EBNERS, daß die Möglichkeit einer Verständigung zwischen beiden Lagern, die sich da in der letzten Zeit gebildet haben, eigentlich nicht ausgeschlossen ist, und es muß ohne Zweifel auch bald zu einer solchen kommen.

Bevor ich auf die Abhandlung von v. EBNER zu sprechen komme, muß ich zu derjenigen von v. KORFF und eigentlich zu dessen Arbeiten über Dentinbildung überhaupt nochmals Stellung nehmen. Die Ursache ist die folgende: In seiner zusammenfassenden Arbeit (1909) erwähnt zwar v. KORFF die Resultate meiner Arbeit, doch immer nur als Bestätigung seiner eigenen Befunde, dagegen wird da nicht darauf hingewiesen, daß ich mich in meiner Arbeit durchaus nicht auf das Bestätigen der interessanten v. KORFFschen Befunde beschränkt habe, sondern daß ich daselbst eigentlich eine neue Auffassung des Problems vertrete, welche keine einfache Modifikation derjenigen von v. KORFF ist. In meiner Arbeit habe ich seinerzeit unterlassen, die Unterschiede besonders hervorzuheben, und so soll es diesmal geschehen.

v. KORFF schreibt bei der Dentinbildung alles den Fibrillen des Papillengewebes zu, außer denen — und den Zellen — nichts im Gewebe vorhanden sein sollte. Die erste Dentinschicht wird nach ihm (1905) von kollagener Fibrillenmasse gebildet, welche, vom Inneren der Papille kommend, an der Oberfläche derselben einen Grenzsaum, oder wie es v. KORFF nennt, einen „fibrillären Pulpastreifen“ bildet. Die Grundsubstanz<sup>1)</sup> des Papillengewebes (junges Pulpagewebe), zu

1) Als die eigentliche „Grundsubstanz“ faßt v. KORFF „dasjenige“ auf, „was zuerst als wesentliches Element angelegt wird, an welches sich die später entstehenden Substanzen anbinden können; dies aber sind die ersten Fibrillen, die in der beschriebenen Weise entstehen.“ (1906, V. p. 135.) Auch in seiner neuesten Arbeit (1909) hält er Grund-

dem auch jener Pulpastreifen gehört, soll nach v. KORFF „nicht homogen, sondern von vornherein fibrillär angelegt“ sein (1906, A. p. 515, vergl. auch p. 524). „Nicht die Odontoblasten, sondern die Fibrillen der Pulpa bauen die ersten Fibrillen des Dentins“ (1906, A. p. 515). Eine Interfibrillärsubstanz soll nach der Darstellung v. KORFFS anfangs zwischen den Fibrillen nicht vorhanden sein. Es wird ganz nachdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß eine solche erst später dazukommt. Sie soll von den Odontoblasten gebildet und ausgeschieden werden, und v. KORFF meint, daß man ihre Vorstufen in gewissen basophilen Granulationen dieser Zellen erblicken muß. (Vergl. 1906, V. p. 135; 1906, A. p. 522—527; auch bezüglich der Odontoblasten!) Sie „maskiert für gewöhnlich die Fibrillen der Grundsubstanz“, welche von jetzt an an gewöhnlichen Präparaten unsichtbar oder wenig sichtbar sind (1906, V. p. 134; 1906, A. p. 521, betr. des Knochengewebes!). Die Art und Weise, auf welche die zu Zahnbeinfibrillen werdenden Fibrillen des Papillengewebes entstehen, ob intercellulär oder intracellulär, wurde von v. KORFF nicht festgestellt, doch spricht er gelegentlich der Besprechung des Knochengewebes die Vermutung aus, daß es nach dem von SPULER (und FLEMMING) festgestellten Modus geschieht (1906, V. p. 136; 1906, A. p. 517).

Meine eigene Auffassung des Sachverhaltes (1907, p. 210) unterscheidet sich in einigen Punkten, und zwar nicht unbedeutend, von derjenigen von v. KORFF. Wie überall in Grundsubstanzgeweben, so unterscheide ich auch im Papillengewebe folgende Bestandteile: die Zellen, welche ich für Endoplasmazellen halte, eine primäre Grundsubstanz von etwa spongioser oder alveolärer Struktur, und schließlich die Bindegewebsfibrillen<sup>1)</sup>. Eine „Interfibrillärsubstanz“ ist also vom Anfang und zwar als etwas sehr Wesentliches, als eine Matrix der Bindegewebsfibrillen da und braucht nicht erst nachträglich gebildet zu werden. Sie ist meiner Ansicht nach (1907, p. 212; 1908) exoplasmatischer Natur. Sie kann samt den in ihr enthaltenen Fibrillen später weitere chemische Umwandlungen erfahren und kann auch von verschiedenen, von seiten der Zellen ausgeschiedenen Stoffen (Sekreten) durchtränkt werden, wobei diese Substanzen die Fibrillen maskieren können. Von einer „Interfibrillärsubstanz“ erst jetzt zu sprechen, ist nicht immer ratsam, da man nicht wissen kann, ob die betreffende Substanz nicht auch in den Fibrillen abgelagert wird. Die junge

substanz und Fibrillen für gleichbedeutend (l. c. p. 280) und erwähnt erst später (p. 296) eine „Interfibrillärsubstanz“ in meinem Sinne.

1) Vergl. auch meine zweite Arbeit vom Jahre 1907 (b).

Dentinschicht besteht also nicht nur aus (präkollagenen) Bindegewebsfibrillen, die sich vielleicht aus tieferen Schichten an die Papillenoberfläche verschieben oder emporwachsen würden — so hat man vielfach (z. B. EBNER, 1906, S., p. 5) die Ausführungen von v. KORFF (1906, A. p. 524) verstanden! — sondern es handelt sich da um eine zweckmäßige lokale Veränderung und vor allem um eine Verdichtung (Fibrillenbildung) einer allgemein verbreiteten exoplasmatischen und lebenden Grundsubstanz.

So viel von der Deutung des Grenzsaumes. Was seine Struktur betrifft, so halte ich mit v. KORFF gegenüber der Ansicht von v. EBNER die daselbst vorhandenen Fibrillen, die sich später zu den bekannten Formen: dicke, meist schraubenförmig gewundene Fasern mit peripherer Fibrillenaufsplitterung, verwandeln, für wirkliche Strukturen, und zwar für Bindegewebsfasern. Die BIELSCHOWSKY-Präparate liefern da genau solche Bilder, wie sie v. KORFF nach seinen Farbenpräparaten gezeichnet hat. Ich habe ehemals (1907) in meiner Arbeit nur deshalb keine Abbildungen (abgesehen von Fig. 1, die einen nicht ganz charakteristischen Fall vorstellt) geliefert, weil sich solche mit denen von v. KORFF vollkommen decken müßten. Daß die Fibrillen nicht kollagener Natur sind, hat überzeugend genug v. EBNER (1906) nachgewiesen, und v. KORFF hat später (1909, A. p. 268) zugegeben, daß sie nicht als kollagene angelegt werden. Er hält sie so wie ich für Vorstufen der kollagenen Fasern — präkollagene Fasern nach meiner Bezeichnung (1907, p. 211).

Wichtigere Differenzen zwischen meiner Deutung und jener von v. KORFF bestehen wieder in betreff der folgenden Stadien, in denen sich aus der „Membrana praeformativa“ — einem hyalinisierten, senkrecht orientierten, Fibrillen enthaltenden Grenzsaume — das junge, unverkalkte Dentin bildet und weiterwächst. In seiner ersten Arbeit (1905) nimmt v. KORFF keine Rücksicht darauf, daß die Fibrillen des letzteren — abgesehen von der kollagenen oder nicht-kollagenen Natur — in der tangentialen Richtung verlaufen, während die Fibrillensysteme des Grenzsaumes radial angeordnet und höchstens etwas schief zu der Papillenoberfläche gelagert sind. Erst in seiner zweiten größeren Arbeit versucht er diesen Unterschied in der Richtung des Fibrillenverlaufes zu erklären. Er weist (1906, A. p. 525) darauf hin, daß zwar die allerersten Fibrillensysteme, welche in der Papillenspitze sich befinden, streng radiär liegen, daß jedoch, „je weiter der Zahnkeim . . . in die Tiefe wächst, desto mehr werden die Fibrillen des Dentins zur Oberfläche der Pulpa annähernd parallel gestreckt“, und daß sie schließlich „beinahe quer zur Zahnfaser“ verlaufen, so daß



man auf diese Weise alle Uebergänge zwischen den beiden Richtungen vor sich hätte<sup>1)</sup>. So ließe sich seiner Meinung nach die Entstehung der tangential geordneten Fibrillenmassen des fertigen Dentins leicht erklären. Ich selbst bin einer anderen Ansicht. Wenn ich schon von der verschiedenen Richtung der beiden Fibrillensysteme, die doch in der Nähe der Zahnspitze nicht genau ausgeglichen werden kann, absehe, so halte ich es für unmöglich, daß man die kolossale Fibrillenmasse, die sich im fertigen Dentin befindet, allein von den ursprünglichen v. KORFFschen Radialsystemen ableiten könnte, und ebenfalls kann ich nicht annehmen, daß die Fibrillenmasse lebenslang oder solange das Dentin wächst, vom Papillengewebe einen genügenden Zuwachs erfahren würde. Es ist nicht anders möglich, als anzunehmen, daß das Dentin eines selbständigen Wachstums fähig ist (1907, p. 221). Ich stelle mir das so vor, daß die Grundsubstanz des jungen, noch unverkalkten Dentins selbst fortwährend zunimmt, und daß sich in ihr, zuerst zwar noch im Anschluß an jene der v. KORFFschen Systeme, fortwährend massenhaft neue Fibrillen bilden, welche jetzt schon in streng tangentialer Richtung orientiert sind.

Schon in dem Grenzzaume fand ich anders als radial verlaufende Fibrillen, und „im Anschluß an diese Fibrillen . . . entwickeln sich von jetzt an, nachdem sich aus dem Prädentin das (unverkalkte) Dentin zu bilden anfängt, weitere, jetzt schon ausschließlich tangential verlaufende“ (1907, p. 219). Ich bin also durchaus nicht der Meinung, daß das Dickenwachstum, welches jetzt beginnt, größtenteils „durch Apposition neuer Fibrillen aus der Pulpa“ stattfindet, „die in die noch unverkalkte Schicht aufgenommen werden“, wie v. KORFF neuestens (1909, p. 271) meine Befunde deutet, sondern die Fibrillen müssen sich selbst vermehren. In seinen früheren Arbeiten (1905, 1906) äußert sich v. KORFF nicht näher über den doch so wichtigen Wachstumsvorgang, doch auch er muß eine Vermehrung der Fibrillen nach der Dentinanlage und innerhalb deren selbst zulassen: „Wie diese Fibrillen“ (jene der v. KORFFschen Systeme!) „bei dem weiteren Wachstum des Zahnes den Zusammenhang mit der Pulpa verlieren, wie sie sich dann in der Grundsubstanz vermehren<sup>2)</sup>, entzieht sich vorläufig unserer Beurteilung“ (1906, A. p. 526; vergl. auch 1909, p. 271).

Man sieht nur das Resultat, die tangential orientierten kollagenen

1) Vergl. auch v. KORFF, 1909, p. 270: „Der zunächst schräge Verlauf geht immer mehr in den rechtwinklig zu den Elfenbeinzellen liegenden über.“

2) Von mir gesperrt.

Fibrillenmassen des fertigen unverkalkten und verkalkten Dentins, welche v. EBNER allein als real anerkennt, die man aber merkwürdigerweise an den v. KORFFschen Präparaten und an (wenigstens den meisten) BIELSCHOWSKY-Präparaten nicht zu sehen bekommt, während anderswo, wie aus den Beobachtungen von v. EBNER an frischen Rändern der Zahnbeinscherbchen hervorgeht, umgekehrt die v. KORFFschen Systeme unsichtbar sind. Es ist eben unmöglich, alles an einem und demselben Präparate zu sehen zu bekommen. Gerade in dieser Beziehung sind die BIELSCHOWSKY-Präparate diejenigen, welche die vollständigsten Bilder liefern.

Wie die Neubildung der Fibrillen im Dentin geschieht, ob die Dentinfibrillen immer nur im Anschluß an die bereits früher vorhandenen entstehen, oder, wie v. EBNER voraussetzt, in einer formlosen Grundsubstanz „geprägt“ werden, konnte bisher niemand direkt beobachten, und sind da eigentlich nur Vermutungen möglich; es kommt höchstwahrscheinlich beides vor. Ein Teil der Fibrillen geht ganz sicher auch später, nachdem die primären v. KORFFschen Systeme schon jede Bedeutung verloren haben, aus dem Pulpagewebe hervor, doch kann diese „Bezugsquelle“ in Anbetracht der kolossalen Fibrillenmasse in der dicken Dentinschicht und der de norma nur dünnen Dentin-Pulpaverbindungen nur von ziemlich untergeordneter Bedeutung sein. Nur in etwas abnormen Fällen, jenen, welche man unter dem Titel der „irregulären Dentinbildung“ subsumiert, wird diese Dentinzunahme auf Kosten des Pulpagewebes und der Pulpazellen überhaupt ausgiebiger, und es können, wie bekannt, sogar auch Odontoblasten in das Dentinegewebe eingeschlossen werden. Der Prozeß der irregulären Zahnbeinbildung stellt daher, davon bin ich fest überzeugt, keine Ausnahme, sondern nur, um so zu sagen, ein „Extrem“ eines normalen Prozesses vor.

Wenn man von den zuletzt erwähnten Umständen absieht, muß man also zulassen, daß sich die Dentinschicht sonst durch selbständiges Wachstum vergrößert und hauptsächlich verdickt. Das Dickenwachstum geschieht, und dies wird von allen Autoren anerkannt, durch Apposition von der unteren Seite. Schon bei dem Uebergange von der Membrana praeformativa beobachtet man, daß neue Dentinschichten mit ihren tangential angeordneten Fibrillen unterhalb der v. KORFFschen Fibrillenkegel dazukommen, wodurch letztere im neugebildeten Dentin vollkommen eingeschlossen werden. Dabei gleicht sich die zuerst unebene Fläche der jungen Dentin- resp. Prädentinschicht aus. Auch später beobachtet man die jüngste, noch unverkalkte Schicht immer an der inneren Oberfläche des Zahnbeinscherbchens. Jedenfalls darf

man sich den Prozeß nicht so vorstellen, als ob zuerst das „Prädentin“ im halbflüssigen plastischen Zustande, als ein totes Sekret der Odontoblasten, in immer neuen Schichten an der unteren Dentinoberfläche abgelagert würde. Dies ist nur ein Postulat der Sekretionslehre, dessen Berechtigung bisher von niemandem bewiesen wurde. Es handelt sich bei der Dentinzunahme vielmehr um einen Lebensprozeß. Ich bin außerdem der Meinung, daß das Dentin nur deshalb an seiner unteren Oberfläche wächst, da es sich hier in der Nähe der Odontoblasten und der Blutgefäße befindet, und daß es unter anderen Umständen vielleicht ebenso gut durch Intussuszeption zunehmen könnte. So wie eine fibröse Chordascheide von Petromyzon oder von Acipenser, besteht auch die Dentinschicht vom Anfang an aus lebender Substanz und wächst aktiv, und baut selbst in ihrem Inneren neue Fibrillenmassen, zu denen jedenfalls, und besonders unter bestimmten Umständen, am unteren Rande solche aus dem Pulpagewebe hinzukommen können. Die Aktivität des Dentins und der Chordascheiden bei ihrem Wachstum und die Unabhängigkeit von den Zellen, die sie dabei zeigen, wird übrigens auch von v. EBNER vollkommen anerkannt, der durchaus kein Anhänger der Sekretionslehre in ihrer primitivsten Form ist. (Vergl. v. EBNER, Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 62, 1907, p. 510.)

v. EBNER macht (1907, 1909, p. 308) auf das Vorhandensein einer festeren Prädentinlamelle, des sog. „KOELLIKERSchen Häutchens“, an der inneren Dentinoberfläche aufmerksam, welche sich kontinuierlich in die Scheiden der Zahnbeinkanälchen fortsetzen soll. Er glaubt, daß man in ihrer Existenz einen direkten Beweis gegen die Richtigkeit der v. KORFFschen Lehre erblicken muß. Gewissermaßen hat er hierin recht, doch muß man zugeben, daß sich das Vorhandensein jener Schicht mit meinen Ansichten über die Dentinbildung ohne weiteres in Uebereinstimmung bringen läßt. Vollkommen unannehmbar dagegen ist die Ansicht von FLEISCHMANN (1906), einem Schüler von v. EBNER, der diese Membran, seine „Lamina terminalis interna“, wenn ich ihn recht verstehe, für eine primäre, vom Anfang der Dentinbildung an daselbst vorhandene Schicht<sup>1)</sup> hält, aus der eigentlich das Dentin hervorgehen sollte. Eine solche Annahme ist deshalb anrichtig, da die betreffende Schicht in den jüngsten Entwicklungsstadien vollkommen fehlt und erst viel später, nachdem die v. KORFFschen Systeme vollkommen im Dentin eingeschlossen wurden, an der unteren Dentinegrenze sich zeigt.

---

1) „Das von KOELLIKER aus ausgebildeten Zähnen isolierte Häutchen ist also bereits bei der ersten Anlage des Dentins vorhanden“ (1906, p. 300).



Ganz sicher fehlt eine solche am Anfang der Dentinbildung da, wo das Prädentin nur aus den v. KORFFschen Systemen besteht, und ganz sicher muß sie später, da, wo bei der irregulären Dentinbildung in dessen Inneren Fibrillen des Pulpagewebes massenhafter aufgenommen werden, schwinden. Auch sonst muß sie Lücken und überhaupt Veränderungen da aufweisen, wo an der sonst normalen Dentinegrenze Fibrillen und Fibrillenbündel in das Dentin aufgenommen werden<sup>1)</sup>. Trotz ihrer bedeutenden Resistenzfähigkeit muß sie also, wie auch v. EBNER (1909, p. 308) anerkennt, großen Umwandlungen unterworfen sein, doch gehen solche kaum so weit, daß sie sich fortwährend in Dentin umwandeln und das Dentin nur so zunehmen würde, wie es ja eigentlich das Postulat der Sekretionslehre wäre. Das Dentin wächst vielmehr auch oberhalb dieser Schicht.

So viel vom Fibrillengehalt und vom Wachstum des Dentins. Dasselbe weist aber noch andere Veränderungen, und zwar Veränderungen chemischer Natur auf. Schon am Anfang der Dentinbildung tritt als eine überaus auffallende Erscheinung die Hyalinisierung der v. KORFFschen Fibrillenkegel auf, wodurch eigentlich das Prädentin erst entsteht. Dies ist jener Prozeß, den v. KORFF für die Bildung einer Interfibrillärsubstanz hält. Auch hier handelt es sich um keinen Prozeß, der vielleicht gerade für das Dentin (oder für Knochen) charakteristisch wäre. Im Gegenteil kann man in zahlreichen anderen Geweben Beispiele einer solchen Hyalinisierung nachweisen, und ich selbst habe neuestens (1909, Anatom. Hefte) eine Reihe von solchen aus der Epidermis beschrieben. Darauf, wie diese Hyalinisierung geschieht, ob es sich da um chemische Prozesse in der betreffenden Schicht selbst oder um Ablagerung von bestimmten, aus den in der Nähe liegenden Zellen — den Odontoblasten — stammenden Stoffen handelt (wie es v. KORFF und ich annehmen), ist eine weitere Frage, auf die ich hier nicht näher eingehen kann. Auf diese erste Modifikation des Grenzsaumes folgen andere und schließlich der Prozeß der Verkalkung, der ganz sicher unter Mitwirkung der Odontoblasten geschieht.

Was die Odontoblasten selbst betrifft, so teile ich die Meinung von v. KORFF, daß es eigentlich Drüsenzellen sind, die bei der Dentinbildung erst in zweiter Reihe beteiligt sind und die eigentliche Zahnbeingrundsubstanz nicht bauen. Besonders ihre Fortsätze, die TOMESSchen Fasern, dienen dazu, gewisse Stoffe in die weit von der unteren Ober-

1) Alle diese Schwierigkeiten bestehen auch für v. EBNER, der (1909, p. 304) die Existenz ähnlicher Fasern anerkennt und sie nur für Analoga der SHARPEYSchen Fasern des Knochengewebes hält.

fläche entfernte Teile einzuführen und das Dentin zu ernähren. Dagegen kann ich der Ansicht von v. KORFF nicht beipflichten, daß diese Fortsätze selbst das Resultat eines Sekretionsprozesses wären, wie es dieser Autor (1905, p. 14; 1908, p. 272) anzunehmen scheint. Es sind das wirkliche Fortsätze des Zellkörpers, die sich exoplasmatisch verändert haben.

Ich komme jetzt auf die Einwände, welche v. EBNER gegen die Richtigkeit meiner Deutungen — Abhandlung vom Jahre 1907 — macht. Auch ich bin der Ansicht, daß die Methode von BIELSCHOWSKY in der Modifikation, in der ich sie anwende<sup>1)</sup>, keine spezifische Methode zum Nachweis der präkollagenen und kollagenen Fasern ist (v. EBNER, 1909, p. 297), doch war ich mir dessen eigentlich immer bewußt und habe in jener Arbeit, in der ich sie publiziert habe (1907, Z.), bereits eine Reihe von Fällen erwähnt, in denen sich andersartige, und zwar recht verschiedene Sachen, mit ihr nachweisen lassen. Nur die eigentlichen Protoplasmafasern, solche nämlich, wie man sie im Epithelgewebe zu sehen bekommt, habe ich an den betreffenden Präparaten nirgends gefärbt erhalten. Daß man die BIELSCHOWSKY-Präparate mit einer gewissen Vorsicht und nach Möglichkeit parallel mit gefärbten Präparaten benutzen darf, habe ich ebenfalls hervorgehoben, und es läßt sich gegen meine Untersuchungen über die Dentinbildung in dieser Beziehung nicht viel einwenden. Sie gehen ja parallel mit den Untersuchungen von v. KORFF und schließen sich auch da, wo sie weiter gehen, teilweise an gewisse Resultate, zu denen man mit Hilfe des Polarisationsmikroskopes kommen kann (radiale Faserung an der äußeren Dentinoberfläche) an (v. EBNER, 1906, S., p. 16). Da ich von jedem Objekte immer eine größere Anzahl von in verschiedenen Richtungen geschnittenen Präparaten berücksichtigt habe, so habe ich mich so gegen sonst mögliche Irrtümer an schief geführten Schnitten geschützt. v. EBNER, der meine Befunde einer Ueberprüfung unterworfen hat, hat jetzt, soviel ich aus seiner Abhandlung (1909) ersehen kann, zu meiner großen Genugtuung ganz ähnliche Bilder beobachtet, wie ich seinerzeit; nur die Deutung ist bei ihm eine andere.

Bei der Verteidigung meines Standpunktes gehe ich wieder vom

1) Nicht gerade richtig wird z. B. in BÖHM-OPPELS Taschenbuch der mikrosk. Technik, 6. Aufl., 1908, p. 155 angegeben; „Schnitte, nach BIELSCHOWSKY-MARESCH behandelt, zeigen die Fibrillen ausgezeichnet (H. v. BAEYER, STUDNÍČKA)“. Meine Modifikation der genannten Methode, welche sich da wohl allein anwenden läßt, unterscheidet sich doch ziemlich von jener von MARESCH! Wo H. v. BAEYER über diese Methode geschrieben hat, ist mir unbekannt.

Anfang aus und werde meine Abwehr in folgenden Abschnitten konzentrieren:

1) Sowohl KORFF (1905, p. 3, Taf. I, Fig. 2), wie auch ich (1907, p. 216) nehmen an, daß die obersten Zellen des Papillengewebes oder die Odontoblasten, falls man diesen Namen jetzt schon anwenden darf, mit ihren Körpern nicht unmittelbar zu dem äußeren Umrisse der Papille reichen, sondern daß da, wenn auch nicht von Anfang, so wenigstens von sehr frühen Stadien an, ein enger peripherer Saum, der „fibrilläre Pulpastreifen“ v. KORFFS (1905, p. 3) vorhanden ist. Dieser Saum, der einen Teil der gemeinschaftlichen Grundsubstanz des Papillengewebes vorstellt, enthält radiär geordnete Fibrillen, welche sich da auffallender als anderswo vermehren. Er wird sehr bald etwas fester als das übrige Papillengewebe und stellt wohl die „Membrana praeformativa“ RASCHKOWS vor (vergl. v. KORFF, 1905, p. 9; 1908, p. 266; meine Abhandlung 1907, p. 217). Man kann nicht voraussetzen, daß dieser Autor im Jahre 1835 (!) mit den damaligen optischen Hilfsmitteln eine andere dünne Membran, welche wir heute mit Immersionssystemen suchen müssen, eine HENSENSCHE „Membrana prima“<sup>1)</sup> oder eine andere gleich dünne, den Ameloblasten zugehörnde Schicht gesehen hätte. Die Zellen<sup>2)</sup> liegen also nicht unmittelbar an der Papillenoberfläche, aber es wäre noch festzustellen, ob nicht ihre Fortsätze, aus denen sich die späteren TOMESSCHEN Fasern bilden, bis hierher reichen. Nach v. EBNER würden, wenn ich ihn recht verstehe, junge Odontoblasten bis zu der Papillenoberfläche, welche von einer Grenzschrift bedeckt ist, reichen, und alle Faserungen, welche man da an der Peripherie sieht, würden ihren Körpern als „Randfibrillen“ zugehören. Trotzdem muß ich auch hier den ersteren Standpunkt verteidigen. Es kommt ein ziemlich breiter peripherer Papillensaum vor; selbst in einer Abbildung von v. EBNER (1907, Taf. II, Fig. 8) kann man ihn dargestellt finden. Wenn man diese Abbildung mit der Fig. 2, Taf. I v. KORFFS vergleicht, so ist es klar, daß hier die Zellen nicht bis zum Papillenrande reichen können, man müßte sie doch in diesem Falle wegen ihrer bedeutenden Größe an allen Präparaten entweder direkt sehen, oder wenigstens an der Anordnung der Fibrillen, welche ja selbst an dem von v. EBNER abgebildeten Präparate eine ganz andere ist, als sie sonst sein müßte, erkennen. An gefärbten Prä-

1) Nach v. EBNER (1906, S., p. 23) soll da eine 1—2  $\mu$  dicke „Grenzschrift“ vorhanden sein, unterhalb welcher das Dentin entsteht. Diese hält er mit der Membrana praef. für identisch.

2) Oder die Zellkerne, wo sich Zellkörper noch nicht ausgebildet haben (?).



paraten kann man den Saum übrigens immer sehr deutlich sehen. Sobald man die Existenz eines außerhalb der künftigen Odontoblasten liegenden (und mit der übrigen Grundsubstanz zusammenhängenden) Grenzsauces anerkennt, muß man mit ihm bei allen weiteren Betrachtungen über die Dentingenese rechnen. Besonders für die Sekretionslehre bedeutet jetzt dieser Saum ein großes Hindernis. Es ist jetzt schwer anzugeben, wohin eigentlich das von den Odontoblasten, nach der Annahme dieser Lehre, im halbflüssigen plastischen Zustande ausgeschiedene Prädentin abgelagert wird. Es ist klar, daß es weder außerhalb dieses Saumes, an der Epithelpapillengrenze, noch innerhalb von ihm abgelagert werden kann<sup>1)</sup>, da man doch dabei entweder den Saum oder, falls er durch die Sekretmasse verdrängt werden sollte, dessen Reste nachweisen müßte. Unter diesen Umständen bleibt nichts anderes übrig als anzunehmen, daß das Sekret in die Substanz des Saumes hinein abgelagert wird, doch ist es klar, daß auf diese Weise die ursprüngliche Sekretionstheorie der Umwandlungstheorie bereits eine Konzession von prinzipieller Bedeutung macht. Es handelt sich jetzt nicht um eine einfache Ausscheidung, sondern um die Ablagerung eines Sekretes in eine, an der Stelle früher vorhandene — wie ich behaupte, exoplasmatische — Substanz, und niemand kann da beweisen, daß eine solche Durchtränkung des früher Vorhandenen nur zufällig wäre. Aus diesem allen sieht man deutlich, daß es sich auf diese Weise bei der Dentinbildung um keine eigentliche Grundsubstanzbildung, sondern um die sekundäre Umwandlung einer früher auf eine ganz andere Weise entstandenen „primären“ Grundsubstanz, im Vergleich zu der man das Dentin, wenn man will, als eine „sekundäre“ bezeichnen kann, handelt. Man sieht also, daß das Studium der Histogenese des Dentins für die Lösung der Frage der Grundsubstanzbildung nicht von einer solchen Bedeutung ist, wie man meistens zu denken geneigt ist. (Vergl. v. EBNER, 1906, S., p. 4.) Erwähnenswert ist, daß selbst v. EBNER, der eigentlich nicht die strenge Sekretionslehre vertritt — er läßt z. B., wie wir bereits sagten, ein selbständiges Wachstum der Chordascheiden und der Dentinschicht zu und spricht von Plasmaumbildung — davon eine Erwähnung macht, daß an der Stelle, wo sich sein Prädentin abgelagert, früher etwas vorhanden ist, ohne jedoch die Sache so bestimmt zu formulieren, wie ich es hier

---

1) Nach v. EBNER (1906, S., p. 29) soll es „zuerst dicht unter der Basalmembran“ (1906, S., p. 34) oder „an der Basalmembran und zwischen dieser und den oberflächlichen Pulpazellen“ zuerst zutage treten „und erscheint wie ein Ausguß der Zwischenräume“.

tue. (Vergl. 1906, S., p. 23.) So sollen nach ihm (1909, p. 295) die Randfibrillen der Odontoblasten im soeben entstandenen Prädentin aufgelöst werden und er sagt (p. 305) direkt, daß „Fibrillen der embryonalen „Zahnpulpa“ in dem Prädentin sich auflösen und dadurch zur Bildung der präkollagenen Substanz aufgebraucht werden“. Die „Membrana praeformativa“ RASCHKOWS sucht er ganz anderswo als ich, es soll das eine minimal dünne Membran an der Papillenepithelgrenze sein, unter der das Dentin gebildet wird (1906, S., p. 23).

So viel über das Vorhandensein eines „Grenzsaumes“. Jetzt über die Struktur eines solchen. Die Erfahrung lehrt, daß man auch dort, wo man in Grundsubstanzgeweben homogene Membranen zu sehen bekommt, niemals sicher sein kann, daß sie wirklich derartig sind. Eine passende Färbung oder die BIELSCHOWSKYSche Imprägnation kann auf einmal die in einer solchen vorhandenen und nur maskierten fibrillären Strukturen sichtbar machen. Mit dem Grenzsaume der Zahnpapille ist es nicht so, hier kann man die fibrilläre Struktur ziemlich leicht mit den verschiedensten Methoden beobachten, und es handelt sich nur darum, wie man sie deuten soll. Nach v. EBNER sollen die Fibrillen, welche man an der Papillenoberfläche zu sehen bekommt, „teils feine Ausläufer tiefer gelegener Zellen, die intercellulär liegen, teils intracelluläre Protoplasmafäden (Filarsubstanz der Zelle)“ sein (1909, p. 293). „Fäserchen, die nicht Ausläufer der Zellen wären, kommen gewiß nicht vor“, sagt er daselbst an einer anderen Stelle (1909, p. 293). Da v. EBNER die Odontoblasten bis zum Papillenrande reichen läßt, ist diese Annahme für die ersten Stadien vor der eigentlichen Dentinbildung leicht erklärlich, aber auch später soll es sich nach ihm um „Strukturbestandteile der Zellen“ oder um dichtliegende TOMESSche Fortsätze der Odontoblasten handeln. v. EBNER erwähnt also dreierlei verschiedene Gebilde, um dadurch die radiärfaserige Struktur der Papillenoberfläche, die er ja an seinen Präparaten (vergl. 1907, Taf. II, Fig. 8) ganz deutlich sieht, zu erklären. Es sollen das erstens intraprotoplasmatische Fasern, zweitens „Randfibrillen“ und drittens Zellfortsätze sein. Demgegenüber kann man folgendes bemerken: Alle diese Fasergebilde verhalten sich an Präparaten vollkommen gleich (an BIELSCHOWSKY-Präparaten ganz sicher und wohl auch an denen von v. KORFF)<sup>1</sup>). Wenn es sich da um verschiedene Gebilde handeln würde, müßte man mit einer großen Wahrscheinlichkeit gewisse Unter-

1) v. EBNER bemerkt da nur, daß einige von ihnen, jene, die er für Zellfortsätze hält und die vielleicht wirklich solche Bedeutung haben, „von undeutlich körniger Beschaffenheit“ sind (vergl. 1909, p. 294).

schiede beobachten. Außerdem kann man, wie ich übereinstimmend mit v. KORFF finde, die Fibrillen bis in tiefe Schichten der Zahnpapille hinein verfolgen, also viel weiter, bis wohin die Fortsätze der Odontoblasten nach unten reichen; sie müßten sich somit über den Bereich mehrerer Papillenzellen ausdehnen. Bei Protoplasmafasern (Tonofibrillen des Epithelgewebes) wäre so etwas ja gar nichts Eigentümliches, da sich solche wirklich durch ganze Zellreihen hindurch verfolgen lassen, aber gerade hier wäre es sehr eigentümlich. Das Papillengewebe ist ja ein Grundsubstanzgewebe, und intraprotoplasmatische, durch ganze Zellreihen sich hinziehende Fibrillen (wohl doch ebenfalls Tonofibrillen!) würden eine Erscheinung sein, welche anderswo kein Analogon für sich hätte. Man kann wohl in jungen Grundsubstanzgeweben, wie eine Reihe von Autoren angegeben haben, intraprotoplasmatische Fasern beobachten, aber immer handelt es sich in solchen Fällen, sowie auch bei ausgesprochen epicellulären Fasern um Vorstufen der Bindegewebsfibrillen; besondere „Protoplasmafasern“ kommen da vielleicht nirgends vor. Man kann wirklich nicht anders, als die Fibrillen für Bindegewebsfibrillen zu halten. Wo solche Fibrillen dicht an der Zellperipherie oder zwischen dicht aneinander liegenden Zellen verlaufen, sind es wohl keine „Randfibrillen“ besonderer Art, sondern es sind da die gegenseitigen Beziehungen der Zellkörper und der Fibrillen durch die räumlichen Verhältnisse und die dichte Lagerung der Zellkörper bedingt; in dem peripheren Saume sind die Fibrillen ohnehin frei und in gewöhnliche Grundsubstanz eingelagert.

3) Aus diesen Fibrillen entstehen die v. KORFFschen Systeme, dicke, oft spiralförmig gewundene v. KORFFsche Fasern mit pinselartigen Endaufsplitterungen. Die v. KORFFschen Fasern verlaufen zwischen den Odontoblasten, die Fibrillenkegel — so kann man es auch bezeichnen — in dem jetzt breiter gewordenen Randsaume. Nach v. EBNER sollen „die dicken v. KORFFschen Fasern keine Fibrillenbündel, sondern homogene, wie elastische Fasern glänzende Fäden“ sein, „die mit einem ebenfalls homogenen, kegelförmig verbreiterten Ende am . . . Zahnbeine sich anheften“ (1909, p. 306). BIELSCHOWSKY-Präparate zeigen an den verschiedensten Objekten die fibrilläre Zusammensetzung ziemlich deutlich<sup>1)</sup>, und man kann an ihnen genau so, wie wohl auch an denen, die nach v. KORFF gefärbt wurden, mit der

---

1) Die Fasern sind, soviel mir bekannt, immer vollkommen glatt, so wie Bindegewebsfasern, und nicht gekörnt, wie v. EBNER (1909, p. 294) angibt. Vielleicht bezieht sich diese Angabe v. EBNERS auf wirkliche Zellfortsätze, welche da ebenfalls vorkommen könnten.



größten Deutlichkeit beobachten, daß die senkrecht aufsteigenden Fibrillen des Saumes direkt ihre Fortsetzung sind. Es handelt sich da um wirkliche Fibrillenkegel und nicht um homogene kegelförmige Gebilde, und ganz sicher haften die v. KORFFschen Fasern nicht „an der Innenseite der Frühstadien des sich entwickelnden Zahnbeines“ (v. EBNER, 1909, p. 291). Sie sind ganz deutlich in der zu dieser Zeit bereits hyalinisierten *Membrana praeformativa* enthalten, und es ist absolut unmöglich, alle diese Bilder, denen man überall begegnet, durch schief geführte Schnitte zu erklären, wie es v. EBNER an seiner Fig. 9 a, b (1909, p. 307) demonstriert. Daß die v. KORFFschen (eigentlich sollten sie nach HOEHL benannt werden!) Fasern nur Randfibrillen der Odontoblasten sein sollten, ist ganz ausgeschlossen, und ebenso unmöglich ist es, die Fibrillen der Fibrillenkegel für Trugbilder, die durch plasmatische Fortsätze der Odontoblasten bedingt sein sollten (v. EBNER, 1906, S., p. 26), zu halten. Daß letztere wirklich in dem hyalinisierten Grenzsaume (*Membr. praef.*) eingeschlossen sind, bemerkt man, abgesehen von anderen Umständen, auch daran, daß sie sich im Bereiche des letzteren weniger intensiv färben als unten; dies ist eben durch die Hyalinisierung bedingt. An Schiefschnitten würde man natürlich diese Unterschiede nicht beobachten.

4) Nachdem sich die junge Dentinschicht — wie wir sagten, durch Apposition von der unteren Seite — etwas verdickt hat, erhält sie unten eine glatte Oberfläche, und die v. KORFFschen Fibrillenkegel, welche früher unmittelbar an die Odontoblasten reichten, werden von diesen entfernt und vollkommen im Dentin eingeschlossen. Sie liegen jetzt in der äußeren Partie desselben, und man kann sie auch jetzt an vielen, nicht allen, BIELSCHOWSKY-Präparaten sehen. Nicht so deutlich sieht man jetzt ihren Zusammenhang mit den v. KORFFschen Fasern; meistens kann man letztere nur eine kleine Strecke in das Prädentin und unverkalkte Dentin hinein verfolgen. Ich habe solche Bilder in der Fig. 3 meiner Abhandlung (1907) abgebildet, und zwar nach einem Schnitte, der zwar etwas schief geführt war, aber unmöglich so schief, daß man, abgesehen von anderen Umständen, daran überhaupt denken könnte, daß die ziemlich lange Partie des Fadens, die sich da gefärbt hat, außerhalb der Dentinschicht liegen würde. Die Schnitte müßten in diesem Falle so schief sein, daß sie ein jeder Anfänger als solche erkennen würde. Man muß bedenken, daß man sich bei Untersuchungen an solchen jungen Dentinschichten über die Schnittrichtung ziemlich leicht orientieren kann. Erstens sind die Zahnkanälchen da, welche in jungen Stadien direkt verlaufen und noch nicht gewunden sind, und dann kann man sich leicht nach den glatten

Rändern der Dentinschicht, falls die Schnitte nicht gerade minimal dünn sind, orientieren. Man senkt und hebt einfach mit der Mikrometerschraube den Tubus und beobachtet, ob und wohin sich das Bild des Randes bewegt. An einigen meiner Präparate habe ich übrigens ganz deutlich zuerst den inneren Rand des Dentins, dann, nach Senkung des Tubus, den Eintritt einer v. KORFFschen Faser und schließlich nach weiterer Senkung wieder den glatten Rand beobachtet und habe somit nicht die geringste Veranlassung, an der richtigen Deutung des Gesehenen zu zweifeln. v. EBNER hat wahrscheinlich ähnliche, aber nicht so deutliche Bilder gesehen; er meint, daß es „möglich, aber noch nicht mit Sicherheit festgestellt“ ist, daß sich die v. KORFFschen Fasern im Dentin erhalten (1909, p. 309; vergl. auch p. 303). Für mich bestehen diese Zweifel nicht.

5) Eine besondere Wichtigkeit hat die Frage, ob sich die Fibrillenkegel der v. KORFFschen Systeme — ihre Realität vorausgesetzt — an der äußeren Dentinoberfläche, wenigstens in der Embryonalzeit oder sogar dauernd erhalten. v. EBNER, der sich sonst in unserer Frage ablehnend verhält, läßt zu, daß sich an der Dentinoberfläche „eine nur wenige Mikron dicke Lage dicht unter dem Schmelze“ nachweisen läßt, „in welcher senkrecht und schräg zur Oberfläche gerichtete Fibrillenden vorkommen“ (1909, p. 302, 309)<sup>1)</sup>. Wie man diese Tatsache mit der Annahme, daß das Dentin, und zwar von Anfang an, nur aus tangentialen Fibrillen besteht, in Einklang bringt, wird da nicht gesagt, und ich kann nicht anders, als daß ich die von v. EBNER jetzt gesehenen wirklichen Radialfibrillen für Reste der ehemaligen v. KORFFschen Radialfibrillen halten muß. Vielleicht sind es die letzten Endigungen der ehemaligen Fibrillenkegel an der äußeren Dentinoberfläche. Abgesehen davon bin ich auch jetzt immer davon überzeugt, daß sich die Fibrillenkegel der Radialsysteme auch als solche an der Dentinoberfläche erhalten.

In fast allen Präparaten, die meiner 1907 veröffentlichten Abhandlung zugrunde lagen, fand ich an der äußeren Dentinoberfläche eine dünne Schicht von nicht tangentialen Fibrillen, die oben in der Zahnkrone mehr oder weniger radial angeordnet waren, während sie gegen den unteren Rand des Zahnes zu mehr und mehr schief lagen. Die Lage dieser Fibrillen stimmte genau mit den Voraussetzungen, die v. KORFF (1906, A. p. 526) betreffend seiner Dentinfibrillen macht.

1) In der Arbeit vom Jahre 1906 (S., p. 16) wird eine 7—10  $\mu$ , ausnahmsweise bis 20—28  $\mu$  dicke Oberflächenschicht mit — wie es scheint — regelloser Verfilzung der Fibrillen erwähnt.

Diese Fibrillen endigten frei an der Dentinoberfläche, und es ließ sich mehr oder weniger deutlich beobachten, daß sie sich unten zu einem dickeren Faden, der sich manchmal ziemlich weit in das Dentin hinein verfolgen ließ, vereinigen; auch die Form der Fibrillenbündel war also dieselbe, wie bei den v. KORFFschen Fibrillenkegeln. Sie erinnerten manchmal auffallend an die Endverzweigungen der Zahnbeinkanälchen, doch konnte man an günstigen Stellen letztere immer zwischen ihnen beobachten. Das Aussehen der Fibrillen war sehr verschieden; während ich in einigen Fällen die einzelnen Fibrillen mit der größten Deutlichkeit verfolgen konnte, habe ich anderswo nur eine mehr oder weniger deutliche Streifung an der äußeren Dentinoberfläche beobachtet, und anderswo sahen die betreffenden Strukturen wie undeutlich faserige Grundsubstanzzüge aus. Alles dies war, wie ich gleich einsehen mußte, vom Grad und Ausfallen der Imprägnation abhängig. Obzwar also sowohl die Lage, wie auch das Aussehen der betreffenden Fibrillenkegel, und um solche hat es sich da bestimmt gehandelt, jenem der v. KORFFschen Fibrillenkegel entsprach, und der Gedanke, daß es sich da um identische Gebilde handelt, auch sonst sehr an der Hand lag, habe ich mich erst dann dazu entschlossen, sie für solche zu halten, nachdem ich an mehreren Präparaten ganz deutlich den allmählichen Uebergang von den v. KORFFschen Systemen des wachsenden Zahnrandes zu jenen Strukturen der äußeren Dentinoberfläche verfolgen konnte. Die Abbildungen Fig. 1—3 meiner Abhandlung stammen von einem solchen Präparate, und man mußte sie sich in der Reihenfolge 3, 2, 1 miteinander verbunden denken. Es ist klar, daß ich nach allem dem nicht anders konnte, als die Meinung auszusprechen, daß sich die radialen Fibrillensysteme an der äußeren Dentinoberfläche der wachsenden Zähne und hier und da in fertigen Zähnen erhalten.

Es scheint mir, daß v. EBNER — wie es wohl nicht anders möglich ist — an seinen Präparaten vollkommen ähnliche Bilder beobachtet hat wie ich, und daß er das Gesehene nur anders deutet.

Es ist z. B. nicht ausgeschlossen, daß sich jene Bilder, die er unter Fig. 1 und 2 abbildet, auf meine Radialsysteme beziehen, nur daß sich hier solche infolge ungünstiger Imprägnation das Aussehen von tief schwarzen, „radiär verzweigten Streifen“ (l. c. p. 298) oder Grundsubstanzzügen, an denen man keine fibrilläre Struktur beobachten kann, erhalten haben. v. EBNER erklärt dies als „Trugfasern, die bedingt sind durch geschwärzte Grundsubstanzbalken mit als solchen nicht sichtbaren Zahnbeinfibrillen zwischen verästelten Zahnkanälchen“ (l. c. p. 302). Seine Abbildungen erinnern jedoch auffallend an meine Fig. 4, in der solche „Grundsubstanzzüge“ eine deutlich faserige



Struktur (wenn sich da auch die einzelnen Fibrillen nicht mit der vollen Schärfe erkennen ließen) aufwiesen. Wenn es sich da also, wie v. EBNER meint, um Artefakte handeln sollte, so müßte man auf die Ursache derselben hinweisen. Es wäre unerklärbar, daß da in der regelmäßig aus lauter Tangentialfibrillen bestehenden Dentinschicht auf einmal senkrecht verlaufende, anders struierte Balken auftreten; eine Ursache müßte doch eine solche Erscheinung haben, und es ist unmöglich, da an Pseudostrukturen — ähnlich denen der Knorpelgrundsubstanz — zu denken.

Abgesehen von diesen Bildern, beschreibt v. EBNER auch wirkliche Faserung von der Oberfläche des Dentins und zeichnet ein solches Bild in seiner Fig. 4. Nach dieser Abbildung zu schließen, handelt es sich da um dicke, stark imprägnierte Fasern, die alle in etwa derselben Richtung verlaufen und sich, so sieht man es an der Abbildung, miteinander vielfach zu kleinen Bündeln verbinden<sup>1)</sup>. Diese Fibrillen verhalten sich, wie man daraus erkennt, ganz abweichend von den gewöhnlichen (tangentialen) Dentinfibrillen. Erstens imprägnieren sich die letzteren, soviel ich wenigstens weiß, nirgends so intensiv wie jene, auf welche jetzt v. EBNER aufmerksam macht, sie verlaufen weiter, wie v. EBNER vor Jahren nachgewiesen hat, in zwei senkrecht sich kreuzenden Richtungen, und schließlich verbinden sie sich, soviel mir bekannt, nirgends zu Bündeln und am allerwenigsten zu Fibrillenkegeln, wie es die oben erwähnte Figur andeutet.

Wenn ich jetzt alle diese Umstände erwäge, kann ich wirklich nicht anders als die Vermutung auszusprechen, daß die von v. EBNER wahrscheinlich nach einem etwas dickeren Schnitte gezeichneten Bilder wirkliche, jedenfalls sehr schief zu der Zahnoberfläche verlaufende Radialfibrillen darstellen. Die wirklichen Tangentialfibrillen, die man, wie v. EBNER ganz richtig bemerkt, an BIELSCHOWSKY-Präparaten nicht immer zu sehen bekommt, würden da also überhaupt nicht sichtbar sein. v. EBNER sucht näher nachzuweisen, daß wirkliche Tangentialfibrillen an Schiefschnitten Radialfibrillen vortäuschen können. Dies ist ganz richtig, aber es ist ebenso klar, daß an solchen Schnitten auch schief liegende „Radialfibrillen“ das Aussehen von Tangentialfibrillen haben können. Die einzige Abhilfe ist da die, daß man zu schief geführte Schnitte nach Möglichkeit nicht berücksichtigt und überhaupt immer eine möglichst große Anzahl von verschiedenen Präparaten untersucht. Dies habe auch ich getan, und ich muß vielleicht nicht

1) In der zitierten Figur sieht man, daß sich meistens nur je zwei miteinander verbinden.

besonders versichern, daß mir auch solche Bilder, wie sie v. EBNER in seiner Fig. 4 zeigt, Schnitte, an denen alle Dentinkanälchen querschnitten sind (!), höchst verdächtig vorgekommen wären. Außerdem habe ich, wie ich bereits sagte, hauptsächlich auf das Verhalten der von mir für Radialfibrillen gehaltenen Fasern zu den v. KORFFschen Systemen am Rande des Zahnscherbchens und auf die daselbst vorkommenden allmählichen Uebergänge Rücksicht genommen, und es wäre sehr wichtig, zu wissen, wie sich in dieser Beziehung die v. EBNERSchen Oberflächenfibrillen verhalten<sup>1)</sup>. Auch die Beziehungen dieser zu den oben als Artefakte bezeichneten Grundsubstanzbalken sollte man noch näher feststellen und sich davon überzeugen, ob beide an einem und demselben Präparate nebeneinander existieren können, oder ob es Bilder sind, die man an verschiedenen (gut resp. schlecht imprägnierten) Präparaten zu sehen bekommt.

6) So viel von der normalen Dentinbildung und vom normalen Dentin. Was schließlich die sog. „irreguläre“ Dentinbildung betrifft, so habe ich darüber bereits oben meine Meinung ausgesprochen. Nach v. EBNER, der ebenfalls zuläßt, daß solche Bilder keine Seltenheit sind, sollte sich dieser Prozeß prinzipiell von der normalen Dentinbildung unterscheiden, und die in das Dentin aufgenommenen Bindegewebsfibrillen hätten nach ihm etwa den Wert von SHARPEYSchen Fasern des Knochengewebes (1909, p. 304). Eine Verständigung in dieser Frage ist natürlich davon abhängig, wie man sich zu der Frage nach der primären Dentinbildung stellen wird. (Vergl. übrigens auch die Arbeit von FISCHER und LANDOIS, 1908.)

Von einem ganz anderen Standpunkte aus, als v. KORFF und v. EBNER, versucht neuestens DISSE (1907, 1909) das Dentinproblem zu lösen. Die von ihm vertretenen Ansichten schließen sich am ehesten an die ehemalige WALDEYERSche Lehre an, die auch eine direkte Umbildung der Odontoblasten in die Substanz des Zahnbeines angenommen hat. Ich habe ähnliche Bilder, wie sie DISSE jetzt zeichnet, nirgends an meinen Präparaten beobachtet und kann das von ihm Gefundene auf keine Weise mit meinen Befunden und meinen Vorstellungen über die Dentinbildung in Uebereinstimmung bringen. Es ist kaum anders möglich, als daß die Präparate von DISSE viele Pseudostrukturen zeigen. Seine Netze, die an der Stelle der Dentinbildung zuerst auftreten sollen (1907, p. 141), halte ich z. B. für geschrumpfte v. KORFF-

---

1) Wenn man da einen Uebergang der v. KORFFschen Fasern in bleibende Tangentialfibrillen nachweisen sollte, würde es jedenfalls noch interessanter sein.

sche Systeme. Interessant ist jedenfalls, daß auch von diesem Autor jetzt die alte Sekretionslehre verlassen wird.

Im Anschluß an den polemischen Teil meiner Arbeit will ich jetzt einige der wichtigeren Resultate meiner Untersuchungen über Selachierzähne mitteilen. Es soll das zugleich eine vorläufige Mitteilung zu einer größeren Abhandlung sein, die ich nächstens über dieses Thema veröffentlichen werde. Untersucht wurden von mir Vertreter folgender Gattungen: Scyllium, Alopias, Mustelus, Squatina, Raja, Torpedo, Myliobatis.

Schon in den jüngsten (meist der zweiten der Reihe nach) Zahnpapillen kann man sehr deutliche Radialfasern beobachten, die hier unvergleichbar besser ausgebildet sind, als man bei Säugetieren zu sehen gewohnt ist. Es handelt sich hier nicht um Gebilde, welche sich in ihrem Vorkommen nur auf die Papillenoberfläche beschränken würden, sondern es sind das lange, an Präparaten leicht schraubenförmig gewundene Fasern, welche von der Papillenperipherie bis zu der Basis der Papille reichen und sich hier mit dem Fibrillennetze des Subkutanbindegewebes verflechten. Sie liegen verhältnismäßig dicht aneinander und bilden ein förmliches, ganz zweckmäßig gebautes Gerüst der Zahnpapille, und zwar bereits zu der Zeit, wo an deren Oberfläche noch kein Dentin oder Prädentin vorhanden ist. Es handelt sich da ganz sicher um Bindegewebsfibrillen und um (äußerst deutliche) Bindegewebsbündel, die aber, wie passend gefärbte Präparate zeigen, nicht kollagener Natur sind, obzwar sie unten mit denen des kollagenen Bindegewebes zusammenhängen. Jeder Gedanke an „Randfibrillen“ der Papillenzellen — Odontoblasten kommen da noch nicht vor — ist ausgeschlossen, und ebensowenig kann man da von „Protoplasmafasern“ oder von „Zellfortsätzen“ sprechen. An der Papillenperipherie zerfallen die Radialfasern in ihre Elementarfibrillen, etwa so, wie man es an Neurogliafasern bei ihrer Endigung an der Membrana prima zu sehen gewohnt ist, und vermehren sich daselbst bald sehr auffallend. Es entsteht so eine dicke „Membrana praeformativa“, aus der sich dann das junge Dentin bildet. In der Membrana praeformativa verlaufen die Fibrillen meist streng radiär, sie können sich aber in anderen Fällen, z. B. an den Seitenflächen des Zahnes (Myliobatis), auch ganz unregelmäßig miteinander verflechten. Bei der Bildung des Prädentins beobachtet man jetzt dieselbe Hyalinisierung des Saumes und der v. KORFFschen Systeme, wie wir sie bei Säugetieren finden können, und gleichzeitig wächst die ganze Schicht bedeutend in die Dicke. Die v. KORFFschen Systeme vergrößern sich da also noch immer durch Eigenwachstum. Erst dann



kommt es zu einem Appositionswachstum vom unteren Rande der Anlage; dies ist die zweite Phase des Prozesses, bei der erst eine scharfe untere Dentinoberfläche zustande kommt, und das Dentin gewissermaßen gegen das Papillengewebe zu abgegrenzt wird.

Da, wo die Radialfibrillen streng senkrecht zu der Zahnbeinoberfläche verlaufen, kann man ganz deutlich beobachten, daß die neu zugekommenen Dentschichten aus Tangentialfibrillen bestehen, anderswo bilden sich solche im Anschluß an die Radialfibrillen. Vielfach sind auch zwischen den Radialfibrillen reine Tangentialfibrillen enthalten und haben sich solche wohl schon früher hier angelegt. Nachdem sich auf die soeben angegebene Weise die Dentschicht angelegt und die erste Appositionsschicht erhalten hat, verlieren sich, so wie es bei den Säugetierzähnen der Fall war, die unteren, im Pulpagewebe verlaufenden Partien der Radialsysteme, und es erhalten sich nur die im Dentin eingeschlossenen Fibrillenkegel. Sie liegen bei Selachiern in der äußeren, sehr durchsichtigen Schicht, welche den Namen „Vitrodentin“ trägt. Es ist bekannt, daß diese Schicht fein senkrecht gestreift ist. Man hat diese Streifung immer den dichtliegenden Dentinkanälchen zugeschrieben, und ist mir ihre Bedeutung erst jetzt klar geworden. Im Papillengewebe der fertigen Zähne, wenigstens dessen Krone, erhalten sich keine oder höchst spärliche Bindegewebsfibrillen.

Ganz eigentümlich ist das Schicksal der intrapapillären Partien der Radialfasern in den großen Zähnen von *Myliobatis*. Aus einem Teile von ihnen entstehen die inneren Lamellen des Trabekulardentingerüsts, durch welche bekanntlich der innere Raum des Zahnes in mehrere Fächer geteilt wird. (Vergl. z. B. die Arbeit von RÖSE im Anat. Anz., Bd. 14, p. 41.) Die Fibrillen vermehren sich da bedeutend, die so entstandenen Anlagen verdicken sich durch Appositionswachstum und verschmelzen untereinander zu jenen Lamellen. Auch das Trabekulardentin der Zahnwurzel entsteht auf eine ähnliche Weise, und zwar bilden seine Grundlage die Bindegewebsfasern der Zahnunterlage, die sich an bestimmten Stellen bedeutend vermehren, miteinander verflechten und die Dentinanlage bilden. Ich habe diesen Prozeß bereits einmal (1906, p. 340) kurz beschrieben. Es ist klar, daß wir da vollkommen ähnliche Bilder vor uns haben, wie sie v. KORFF (1906, A.) bei der Osteogenese der Säugetiere gefunden hat. Erst spätere Stadien des Prozesses weisen einige Unterschiede auf.

Die Uebereinstimmungen und die Unterschiede zwischen der Odontogenese bei Säugetieren und Selachiern sind am besten aus unseren Textfiguren 1 und 2 ersichtlich. Ganz deutlich sieht man da, daß die v. KORFFschen Systeme der Säugetierzähne nur den Rest eines ehe-

mals viel wichtigeren Fibrillensystemes vorstellen. Selbstverständlich darf man in der Dentinbildung keinen Prozeß *sui generis* erblicken. Es lassen sich ganz sicher Analogien mit Verhältnissen, die man an anderen Stellen des Tierkörpers an der Epithel-Bindegewebsgrenze findet, nach-

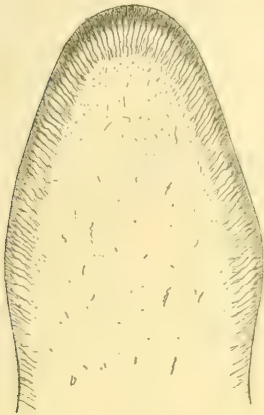


Fig. 1.

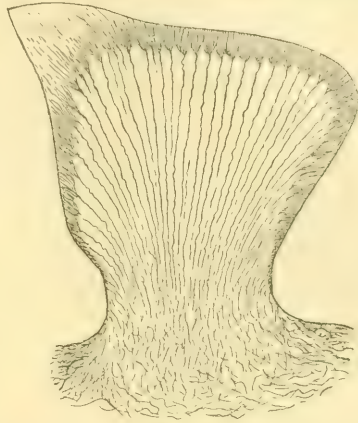


Fig. 2.

Fig. 1 u. 2. Radialfasern (v. KORFF'sche Fibrillensysteme) in der Anlage (Zahnpapille) eines Säugetierzahnes (1) und in derjenigen eines Selachierzahnes (Typus von *Mustelus*) (2). Schematisch.

weisen, und läßt sich die Dentinschicht mit verschiedenen Grenzschichten des Bindegewebes vergleichen. Ich werde versuchen, auf diese Analogien bei einer anderen Gelegenheit näher hinzuweisen.

Brünn, 22. Mai 1909.

#### Literatur.

- MUMMERY (1891), Structure and Development of Dentine. Philos. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 182.  
 HOEHL, ERWIN (1896), Beitrag zur Histologie des Dentins und der Pulpa. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt.  
 HANSEN, F. C. C. (1899), Ueber die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen. Anat. Anz., Bd. 16.  
 v. KORFF, K. (1905), Die Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67.  
 — (1906, A.), Die Analogie in der Entwicklung der Knochen und der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere. Ibid. Bd. 69.  
 v. EBNER, V. (1906, S.), Ueber die Entwicklung der leimgebenden Fibrillen insbesondere im Zahnbein. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-nat. Kl., Abt. III, Bd. 115.  
 STUDNICKA, F. K. (1906), Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. Anat. Anz., Bd. 29.

- v. KORFF, K. (1906, V.), Ueber die Entwicklung der Zahnbein- und Knochengrundsubstanz der Säugetiere. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 20. Vers. in Rostock.
- v. EBNER, V. (1906, V.), Ueber die Entwicklung der leimgebenden Fibrillen im Zahnbein. Ibid.
- FLEISCHMANN, L. (1906), Die Entwicklung der Zahnscheiden. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68.
- STUDNÍČKA, F. K. (1907), Die radialen Fibrillen bei der Dentinbildung und im entwickelten Dentin der Säugetierzähne. Anat. Anz., Bd. 30.
- (1907, Z.), Ueber die Anwendung der Methode von BIELSCHOWSKY zur Imprägnation von Bindegewebsfibrillen besonders im Knochen, Dentin und Hyalinknorpel. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23.
- FLEISCHMANN, L. (1907), Zur Bildung der Zahnbeingrundsubstanz. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70.
- DISSE, J. (1907), Ueber die Bildung des Zahnbeines. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. Naturwiss. zu Marburg.
- STUDNÍČKA, F. K. (1907, b.), Ueber einige Grundsubstanzgewebe. Anat. Anz., Bd. 31.
- FISCHER, GUIDO, u. LANDOIS, FELIX (1908), Zur Histologie der gesunden und kranken Zahnpulpa. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen, Heft 7, Leipzig.
- v. KORFF, K. (1909), Zur Histologie und Histogenese des Bindegewebes, besonders der Knochen- und Dentinegrundsubstanz. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17, 1907.
- DISSE, J. (1909), Die Entstehung des Knochengewebes und des Zahnbeines. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63.
- v. EBNER, V. (1909), Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeines. Anat. Anz., Bd. 34.

---

Nachdruck verboten.

## The Spermatogenesis of the Domestic Guinea (*Numida meleagris dom.*).

By MICHAEL F. GUYER, University of Cincinnati.

With 40 Figures (Plates VII and VIII).

As preparatory to the study of the germ-cells of some male guinea-chicken hybrids in his possession, the writer undertook a study of the spermatogenesis of the domestic guinea to be followed by that of the domestic chicken. Inasmuch as the facts determined concerning the spermatogenesis of the guinea present several departures from those recorded for the spermatogenesis of vertebrates in general, it seemed advisable to publish in advance of the complete research the results obtained so far. Perhaps the most important point determined is the existence of a well-marked extra chromosome, comparable to the



"accessory" or "odd" chromosome of such wide occurrence in the Tracheata which brings about the production of two kinds of spermatozoa and which by its discoverers is regarded as in some way connected with the determination of sex. Another interesting feature is the curious double numerical reduction from the spermatogonial number of chromosomes brought about through a pairing of the chromosomes both in the primary and in the secondary spermatocytes, thus paralleling the condition found in pigeons as determined by the writer some years ago.

While in the guinea as in the pigeon, the cells are small, the chromosomal phenomena are more readily followed because there is more range in the size of the various chromosomes and the accessory has a characteristic comma or club shape which ordinarily renders it easy of detection. The general order of spermatogenesis as well as most of the minor details of the phenomena are so similar to the kindred processes in the pigeon<sup>1)</sup> that the writer has not considered it necessary to repeat them in minutiae here.

The material was fixed mainly in GILSON's or in BOUIN's fluid. All essential points determined from the study of sections were corroborated through an examination of smear preparations, likewise fixed in one or the other of these reagents and stained by the iron-haematoxylin method, or with DELAFIELD's haematoxylin, followed in each case by acid fuchsin as a counterstain.

In the matter of counting the greatest difficulty was experienced with the spermatogonia. In many cases when all other cells of the preparation were well differentiated the dividing spermatogonia appeared as but a smudge of black with here and there the ends of chromosomes bristling out. In the equatorial plate stage the chromosomes seem to lie in a web or plate of material which stains more deeply than the surrounding cytoplasm and which is difficult to decolorize without at the same time extracting the color from the chromosomes. However, sufficient number of fairly favorable prophase and equatorial plate stages showing the individual chromosomes were found to strongly indicate seventeen as the correct number. A camera lucida drawing, as carefully executed as possible, showing the chromosomes of such a stage is seen in Fig 1. While there is no fixed pattern for their

1) M. F. GUYER, Spermatogenesis of Normal and of Hybrid Pigeons. Dissertation, University of Chicago, 1900. Also published as Bull. 22, University of Cincinnati, 1903. In case this earlier paper is inaccessible to any investigator, the author will gladly supply copies as long as his stock of reprints lasts.

arrangement at this time, one ordinarily sees an irregular peripheral band of twelve or thirteen chromosomes with the others, which are smaller, inside. Not infrequently, however, from one to three may lie outside the general band, sometimes at considerable distance from it, in which case one is commonly larger than the others and judging from its deeper color and irregular shape, may be the odd chromosome, although the indications were not sufficiently marked to positively establish its identity.

The smaller outlying chromosomes, on the contrary, stain less intensely or else decolorize more rapidly so that instead of the bluish black of the ordinary chromosome they are of brownish yellow color when stained with iron haematoxylin. Whether this less intense color indicates a constitutional peculiarity of these particular chromosomes or whether it is simply due to their smaller size and their more isolated position in the cell could not be determined.

In some instances a side view of the spindle of the dividing spermatogonium shows the chromosomes strung across the field in different degrees of approximation to the poles. A pair of small round chromosomes not infrequently are the first to lead off in division as shown in Fig. 2, and they may be followed at irregular intervals by others. This would indicate that the individual chromosomes divide and separate independently one of another. The halves of each pair, indeed, seem at times to diverge at more or less independent rates.

One or two plasmosomes were to be seen in some preparations but no definite and constant relation to any individual chromosomes was traceable except that in several instances one or two small chromosomes were seen in a plasmosome or sometimes, in the case of two, on each side of it.

During the ensuing period of growth and development whereby the products of the spermatogonial divisions become primary spermatocytes the ordinary course of events is not essentially different from that which is found in the pigeon.

Usually two and often three chromatic bodies or chromatin nucleoli persist throughout this period. When three are present, one of them is more or less irregular in shape and is considerably larger than the others which are always small and usually round. From the fact that the former may take on the curved or comma shape characteristic of the odd chromosome, one is inclined to believe that it is in fact this body although under these conditions considerably smaller than at the periods of mitosis. Fig. 4 is a camera lucida drawing of the nucleus and the adjacent sphere substance during the open spireme

stage of the former which shows the three bodies in question. In this particular instance the two smaller bodies were united by a linen-like thread but this is not always true. Even in the earliest contraction phase when the nuclear filaments are concentrated into a dense tangle at one side of the nucleus, if the preparation has been strongly decolorized, one may see these two or three bodies shining out intensely black through the gray mass of the tangled fibres (Fig. 3). The larger comma-shaped body is conspicuously visible. A short distance to the left lies another deeply stained chromatic mass which one is at a loss to know whether to regard as an elongated single body or as two closely approximated smaller bodies. In this particular preparation, yet another body was to be seen at the opposite side of the nucleus. It is a question as to whether this should be considered as one member of the usual small pair or as a distinct additional body. The latter alternative is not an improbable one because occasionally additional small chromatic bodies were present although never so constant in number or appearance as the three which have just been described.

Concerning the regular pair of small chromosomes or chromatin nucleoli little further could be determined. At the time of division of the primary spermatocyte one chromosome considerably smaller than the others is to be seen, but no evidence was discovered to point to these two chromatin nucleoli as its precursors any more than to any other two of the several small ones which belonged to the spermatogonial set. In a very few cases in the late prophase of the primary spermatocyte division, a pair of small chromosomes, apparently not yet conjugated, were to be observed connected by a barrel-shaped mass of dense material staining deeply with the cytoplasmic stain.

These circumstances together with the fact that occasionally a precocious division of the small chromosome may be observed (Figs. 11, 12) cause one to suspect that we may be dealing with two chromosomes comparable to the *m*-chromosomes of WILSON<sup>1)</sup> and other investigators of maturation phenomena in the Tracheata. I cannot affirm, however, that in the guinea we are dealing each time with the same pair of small chromosomes because there are several small ones to be seen in the spermatogonia and either on account of individual variations in size or because of the inconstant action of reagents there is too great a fluctuation in size to judge of their respective identities.

---

1) E. B. WILSON, Studies on chromosomes. Journ. of Exp. Zool., 1905, 1906, 1907, 1908.



It may be noted in Figs. 3 and 4 that in these stages the centrosome is present, lying in the sphere substance, and that, in fact, it has divided and the two halves are ready to migrate and mark the poles of the spindle.

In the early prophase preparatory to the division of the primary spermatocyte, as regards the early conditions of the chromosomes, there seemed to be few regular features. One large ring, and one filament taking on something the form of the frame of a tennis racquet appeared with a fair degree of constancy, but the remaining chromatin structures seemed to be grouped into indescribable masses in which nothing definite could be determined relative to conjugation of chromosomes. Although nine is the number of chromosomes that ultimately appear at the equator of the spindle for division, in the early pro-phases there were at times more than nine separate chromatic areas. Moreover, certain of these individual areas seemed occasionally to be made up of a cluster of denser separate chromatin masses of such an appearance as to incline one to suppose that possibly the univalent components of the ordinary bivalent chromosome may in themselves be compound in nature. This suspicion is farther strengthened by the fact that instead of the two or three typically large round chromosomes of the equatorial plate stage, in both primary and secondary spermatocytes some cases were observed in which these larger chromosomes were lobed or bore some two or three bud-like outgrowths and were themselves appreciably reduced in bulk. Although careful search was made, too few cases of these irregular forms were found to constitute conclusive evidence of any kind.

Whatever may be the nature of the changes in the early prophase, the fact remains that nine chromosomes ultimately make their appearance in late prophase and at the equator of the spindle of the primary spermatocyte. Fig. 5 is a late prophase drawn from a smear preparation which showed the individual chromosomes with great distinctness. The elongated and curved odd chromosome is evident at first glance. The remaining eight grade down with more or less regularity from one large one to a noticeably small one; or one might say there are three or four large ones, three comparatively small ones and one (or two) of intermediate size (compare Figs. 5, 6, 7 and 8).

When finally ready for division the chromosomes are grouped into a band around the equator of a very heavy-fibred spindle from a side view of which the odd chromosome may sometimes be seen side by side with the other chromosomes, usually recognizable by its long

handle-like portion which projects beyond the level of the other chromosomes as seen to the left in Fig. 9. More frequently, however, because of its early departure for one pole, it is to be seen a little above or a little below the general level of the equatorial plate as in Figs. 11 and 12. Fig. 10 shows it to have passed undivided to one pole.

The result of the division of the primary spermatocyte is, as regards chromatin content, the production of two dissimilar daughter cells, one of which receives nine, the other eight chromosomes. Since both primary and secondary spermatocytes may frequently be found dividing in the same field and inasmuch as no well-marked intervening resting stages were observed, one is led to conclude that ordinarily the chromosomes rearrange themselves for the second division without passing through the so-called resting period. This is particularly true of material preserved in the spring which is the normal breeding season of the guinea and during which time the development of the sperm goes on at a greatly accelerated pace.

While at the conclusion of the divisions of the primary spermatocytes eight and nine chromosomes respectively were handed on to the respective daughter cells, curiously enough, when the latter as secondary spermatocytes become ready for division, a second reduction in numbers has occurred with the result that half the secondary spermatocytes show five and half, four chromosomes.

In Fig. 16 is shown a secondary spermatocyte in prophase of mitosis. The comma-shaped odd chromosome is plainly visible. Figs. 13, 14 and 15 also show secondary spermatocytes with five chromosomes in late prophase or equatorial plate stage. In the division of this type of secondary spermatocyte the odd chromosome almost invariably lingers and divides late as shown in Figs. 17 and 18. Figs. 20 and 21 represent anaphases of dividing secondary spermatocytes which contain five chromosomes, although perhaps a more characteristic arrangement of the late anaphase is represented in Fig. 22 or Fig. 31 where four of the chromosomes mass together and stand somewhat apart from the fifth which is the lately arrived odd chromosome. Fig. 19 represents a late metaphase or early anaphase of a five-chromosomed spermatocyte as seen in a smear preparation.

In this type of spermatocyte which contains five chromosomes it will be observed that apart from the odd chromosome the other four chromosomes are fairly constant in their appearance and comprise two larger and two smaller ones. As a matter of fact, although camera lucida drawings cannot show it because of the restriction of the focus to a very shallow plane, one of the large ones is frequently noticeably

larger and one of the small ones considerably smaller than the other. However, there is some slight fluctuation in the relative sizes although the proportions as indicated usually hold true. The small one is as a rule not quite so small as the small one seen in the preceding division. This is doubtless accounted for by the fact that in pairing in the secondary spermatocyte it would have no mate of its own size but would have to unite with one of larger size.

Figs. 23 and 24 are camera lucida drawings of secondary spermatocytes which contain four chromosomes in the prophase of division. Fig. 23 is from a section and Fig. 24 from a smear preparation. Figs. 26, 27, 28 and 29 show the chromosomes in anaphase. Fig. 25 is a side view of the spindle bearing four chromosomes, drawn from a smear preparation. What has just been stated regarding the size and appearance of the four ordinary chromosomes in spermatocytes which bear the odd chromosome is true likewise of the four chromosomes of the spermatocytes devoid of it.

As to the exact nature of the divisions of the chromosomes in the respective spermatocytes little could be determined. In the primary spermatocyte the odd chromosome does not divide and the others which are all presumably bivalent become constricted at their mid-points in the same plane as that of the general equatorial plate and ultimately move apart to the poles of the spindle. Their compact form and their more or less spherical or oval shape prevents one from drawing any direct conclusion as to whether or not the divisions are qualitative. It may be pointed out, however, that the division differs in appearance from that of the secondary spermatocyte where the chromosomes frequently become drawn out into an elongated body which then apparently splits lengthwise as shown in Fig. 30 which represents two adjoining chromosomes of a secondary spermatocyte in process of division. It was not unusual in this second division to find some two or three chromosomes lagging, as it were, and dividing in this way, the other chromosomes having already divided and migrated to the poles. However, even here one cannot be absolutely certain of the nature of the division because the shape of the individual chromosomes in prophase is such that it is impossible to determine the relative positions of the component chromosomes which have paired to form the larger ones that ultimately divide.

As already noted the odd chromosome almost invariably lags at the last division and, furthermore, in many instances it may be seen to be dividing longitudinally.

The meaning of the second conjugation remains an enigma. That



it is not peculiar to the guinea is shown from the similar phenomenon which I have recorded in my study of the pigeon. Furthermore, I have looked sufficiently into my material prepared for a similar investigation of the common chicken (*Gallus gallus*) to feel practically certain that the same phenomenon is found there.

The second conjugation does not imply, of course, that there is necessarily a second reduction division. The scanty indications that exist, indeed, point rather to a longitudinal division of the chromosomes (Fig. 30). This much seems certain, that the eight presumably univalent chromosomes which pass to the one end of the spindle in the primary spermatocyte pair again in such a way as to form four bivalent chromosomes, and that eight of the nine which pass to the opposite pole pair similarly, the odd remaining unpaired. The idea suggests itself that in this second reduction in numbers we may have an exemplification of a tendency toward diminution in the number of chromosomes in the more highly organized animals due possibly to more closely knit correlations in the germinal substances. Thus, an ultimate decrease in numbers of chromosomes may come about through fusions instead of the actual disappearance of individual chromosomes. However, our knowledge of the relations between the germinal substances and adult characteristics is so much a matter of speculation in itself that until further evidence is forthcoming any attempt toward a solution of the problem under consideration can be little more than a guess.

Before leaving the discussion of the secondary spermatocytes it should be mentioned that a few divisions were observed in which six chromosomes were participating instead of the typical four or five; presumably pairing of all the chromosomes for some reason had not occurred.

As a result of the divisions of the spermatocytes it will be seen that there are two classes of spermatids, namely those which receive four and those which receive five chromosomes respectively, so that ultimately there must be two kinds of spermatozoa. The difference between the two kinds of spermatids is usually well marked because of the relative sizes of the masses of chromatin which each kind has received. The odd chromosome is so large that it creates considerable additional bulk in the spermatid nucleus. Furthermore, it not infrequently exists for some time as a distinct mass apart from the other chromosomes which, having passed to the pole considerably in advance of it, have ordinarily fused into a quadripartite or irregular mass (Fig. 31). It ultimately fuses more or less definitely with the

other mass or passes into its interior (Figs. 32, 33, 35). The united mass thus formed is generally noticeably larger than that of spermatids which have received only four chromosomes, as may be seen by comparing Figs. 35 and 34 of which Fig. 34 is the spermatid without the odd chromosome.

In each type the centrosome may be seen to have persisted and to be connected with the chromatin mass by means of a filament, presumably the first indication of the axial filament of the spermatozoon tail. In the pigeon the axial filament first appears as a thread connecting two centrosomes which lie in the cytoplasm. The thread later continues backward through one of the centrosomes, which is ring-like, and out of the cell, while the other centrosome which marks its anterior end ultimately comes to lie inside the nuclear membrane, obscured by a covering of chromatin. Seemingly this intranuclear portion represents the middle-piece of the typical spermatozoon as no other structure comparable to a middle-piece is discernible. In the guinea on the contrary, it appears that the axial filament is in direct contact with the nuclear contents from the beginning. From the fact that the only visible centrosome may, in favorable preparations, be seen to be ring-like in nature, it seems reasonable to infer that it corresponds to the ring-like chromosome of the pigeon spermatid, and that the polar centrosome of the secondary spermatocyte has divided at an early period, the smaller component remaining in the chromatin mass from the beginning instead of standing apart and moving to it later.

In the transformation of the nucleus of the spermatid into the head of the spermatozoon, there seems to be no wholly invariable course of procedure. Figs. 36 to 39 represent perhaps the sequence observed as frequently as any. A dense chromatin strand (Fig. 36) sprouts out along one side or splits off, as it were, from the main mass of chromatin and then the latter gradually unrolls or untwists (Figs. 37, 38) into a definite elongated head marked at one end by the head-spine and at the other by the developing tail. In its process of straightening out the spermatozoon usually becomes so oriented that the tail lies towards the lumen of the tubule and the anterior end toward the base of the tubule wall where the Sertoli or nurse cells are to be found.

The foregoing account describes the more usual method of procedure for spermatids which have the larger mass of chromatin; that is, for those containing the odd chromosome. Of frequent occurrence, however, and particularly in the case of the smaller type of nucleus,

although not confined entirely to it, is a somewhat simpler process in which the chromatin gathers around some three-fourths of the periphery of the nucleus forming a conspicuous crescent which becomes denser and narrower as the process continues. The nuclear membrane thins out along the margin free from chromatin and ultimately fades away in this region leaving the spermatozoon head as a horseshoe-shaped loop in the cytoplasm. Some of the nuclei of the smaller type, however, may follow more nearly the course figured in the plate. The two processes do not seem to be essentially different.

Fig. 39 represents a camera lucida drawing of two spermatozoa which happened to lie side by side in a smear preparation. It is evident that they are of pronouncedly different size. Furthermore, it was found that two sizes of spermatozoa appear constantly in various preparations. There is considerable fluctuation in the size of individual spermatozoa, but from a series of comparative measurements, made by means of an eye-piece micrometer, it appears that there are two means about which the fluctuations take place which stand in the relative proportion of approximately seven to ten. Judging from the course of the transformations of the spermatids together with the size of the mature spermatozoa it seems legitimate to conclude that the larger spermatozoa come from spermatids which contain the odd chromosome.

The finer details of structure in the spermatozoon head were not as readily observed as in the pigeon. In especially favorable preparations, however, by careful focussing there were to be seen a series of more highly refractive transparent areas as indicated in Fig. 40. These were too vaguely visible to be counted with certainty although the number is not less than eight and is probably slightly greater.

As regards the determination of sex and its connection with the odd chromosome, the question has been so repeatedly and so fully discussed in recent literature that it would be superfluous to discuss it anew beyond pointing out that in the guinea we have a condition which seems to parallel most strikingly, as regards the odd chromosome, the conditions found in many of the insects. Inasmuch as full bibliographies<sup>1)</sup> concerning the whole question from the cytological

1) For extensive bibliographies see the following papers: E. B. WILSON, Studies on Chromosomes. Journ. of Exp. Zool. Vols. for 1905, 1906, 1907, 1909. — ALICE M. BORING, A Study of the Spermatogenesis of Twenty-two species of the Membracidae, Jassidae, Cercopidae and Fulgoridae, with special reference to the Behavior of the Odd Chromosome. Journ. of Exp. Zool., Vol. 4, 1907, No. 4. — FERNANDUS PAYNE,



point of view have appeared recently in various journals, I have not thought it advisable to lengthen my paper by the addition of one here.

The present paper was completed at intervals between periods of other work during my occupancy of the Smithsonian Table at the Zoological Station of Naples and I wish to make grateful acknowledgment to both of these institutions for their respective courtesies and for the exceptional opportunities afforded me for work.

### Summary.

1) Seventeen chromosomes differing considerably in size occur in the spermatogonia.

2) Nine chromosomes appear for division in the primary spermatocytes. Of these, eight are presumably bivalent, the other, which is comparable to the "accessory" or "odd" chromosome of Tracheata, remains unpaired.

3) The odd chromosome passes undivided to one pole of the spindle considerably in advance of the other chromosomes. The result of the division of the primary spermatocyte is, therefore, that half of the daughter cells contain eight and half, nine chromosomes.

4) The eight chromosomes which pass to the one secondary spermatocyte pair again to form four which ultimately appear at the time of division in this cell. Eight of the nine which pass to the other secondary spermatocyte pair similarly, the odd remaining unpaired.

5) At the division of the secondary spermatocyte the odd chromosome after lagging for some time divides longitudinally.

6) The divisions of the secondary spermatocytes result in the production in equal numbers of two classes of spermatids, those containing the odd chromosome and those without it. The two kinds of spermatids are visibly different and ultimately give rise to spermatozoa which differ in size.

7) The axial filament of the spermatozoon tail apparently arises from the outset in contact with the nucleus.

Naples, Italy, 31 May, 1909.

### Explanation of the Plates VII and VIII.

All of the drawings were made with the aid of a camera lucida and as they appear here their magnification is about 2000 diameters. While the chromosomes are in every case represented as accurately as possible, no special attempt has been made to show the details of the achromatic structures beyond general outline and relations.

Fig. 1. Late prophase of spermatogonial division showing seventeen chromosomes.

Fig. 2. Metaphase of spermatogonial division.



1



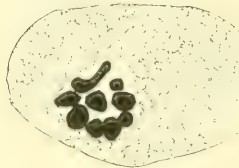
2



3



4



5



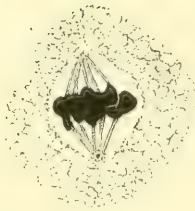
6



7



8



9



10



11



12



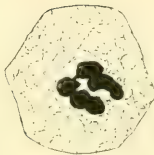
13



14



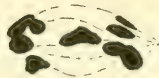
15



16



17

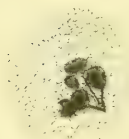


18









19



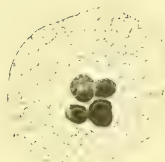
20



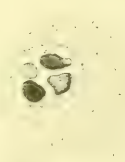
21



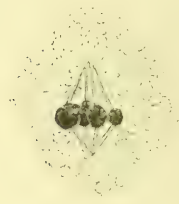
22



23



24



25



26



27



28



29



30



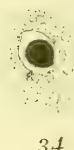
31



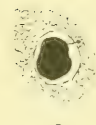
32



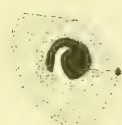
33



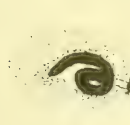
34



35



36



37



38



39



40

Fig. 3. Nucleus and sphere of primary spermatocyte during growth period showing contraction-phase of the nuclear contents, also persisting chromatin nucleoli.

Fig. 4. Nucleus and sphere of primary spermatocyte showing spireme stage of the former with chromatin nucleoli. The centrosome of the sphere has divided.

Fig. 5. Late prophase of division in a primary spermatocyte showing nine chromosomes among which is the curved "odd" chromosome; from a smear preparation.

Figs. 6, 7, 8. Late prophase of divisions in primary spermatocytes.

Fig. 9. Metaphase of division in a primary spermatocyte; the odd chromosome lies to the left.

Fig. 10. Metaphase of division in a primary spermatocyte; the odd chromosome has passed undivided to one pole.

Figs. 11, 12. Metaphases of divisions in primary spermatocytes, showing the odd chromosome in different positions.

Figs. 13, 14, 15, 16. Late prophase of divisions in secondary spermatocytes which contain the odd chromosome.

Figs. 17, 18. Anaphase of divisions in secondary spermatocytes showing the odd chromosome dividing.

Figs. 19, 20, 21, 22. Anaphases of divisions in secondary spermatocytes which contain the odd chromosome.

Figs. 23, 24. Late prophase of divisions in secondary spermatocytes without the odd chromosome. Fig. 24 is from a smear preparation.

Fig. 25. Metaphase division in a secondary spermatocyte without the odd chromosome, from a smear preparation.

Figs. 26, 27, 28, 29. Late anaphase of division in secondary spermatocytes without the odd chromosome.

Fig. 30. Two chromosomes of a secondary spermatocyte in process of division.

Figs. 31, 32, 33. Spermatids which have received the odd chromosome, showing the relation of the latter to the remaining chromatin mass.

Fig. 34. A spermatid which has not received the odd chromosome.

Fig. 35. A spermatid which has received the odd chromosome. Compare with Fig. 34 and observe the difference in the bulk of chromatin.

Figs. 36, 37, 38. Successive stages in the transformation of the spermatid into the spermatozoon.

Fig. 39. Mature spermatozoa showing the difference in size between the two classes.

Fig. 40. Section of the head of a spermatozoon showing a series of internal unstained and highly refractive bodies.

Nachdruck verboten.

## Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen.

Von AUGUST BRINKMANN,

Prosektor anatomiae an d. Kgl. Tierärztlichen und Landwirtschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen.

Mit 6 Abbildungen.

Bei den niederen Säugetieren findet man bekanntlich überall in den verschiedensten Ordnungen Hautdrüsenorgane, die oft, wie z. B. bei den Chiropteren und Ungulaten, in erstaunlichem Formenreichtum auftreten können.

Bei den höheren Abteilungen der Säuger aber sind ähnliche Organe seltener zu beobachten. Ganz besonders auffällig ist dies bei den



Primaten; in dieser Ordnung kennt man — meines Wissens — bis jetzt nur eine Bildung, der dieser Name beigelegt werden kann<sup>1)</sup>, nämlich die Achselhöhlendrüse des Menschen, worüber schon eine reichhaltige Literatur vorliegt.

Eine günstige Gelegenheit zur Untersuchung aller Gattungen von Menschenaffen habe ich dazu benutzt, Nachforschungen anzustellen, inwiefern ähnliche Organe, wie beim Menschen, auch bei diesen Tieren anzutreffen seien; ich benutze gleichzeitig die Gelegenheit, die untersuchten Hautgebiete ganz kurz zu beschreiben.

Meine Beschreibung möchte ich mit den Befunden, die ich bei dem Schimpansen gemacht habe, anfangen. Untersucht wurden zwei Individuen, ein männliches und ein weibliches, beide ungefähr 5 Jahre alt<sup>2)</sup>.

Inspiziert man die Achselhöhlenhaut von außen, so sieht man, daß die Behaarung nach dem zentralen Teil der Axille zu spärlicher wird, in der tiefsten Partie aber wieder zunimmt, so daß man hier eine — allerdings nicht sehr scharf ausgeprägte — Haarinsel, von einer fast nackten Hautzone umgeben, sieht. Aeußerlich ist sonst kein Zeichen eines unterliegenden Drüsenkörpers sichtbar.

Von der Innenseite sieht man aber, wenn man die Subcutis und die unterste derbe Schicht des Coriums lospräpariert, einen ziemlich großen, gelbrötlichen Körper, etwa eioval und stark abgeflacht (Fig. 1), er sitzt der Haut sehr innig an und besitzt keine eigene, bindegewebige Kapsel. Der Körper ist aus großen Mengen von tubulösen Drüsen aufgebaut.

Die Lage des Organs ist ungefähr in dem tiefsten Teil der Achselhöhle, wo es sich von vorn bis an die Hinterseite erstreckt; nach hinten zu findet man die breiteste Zone. Die Länge ist ungefähr 48 mm, die größte Breite ca. 25 mm, die Dicke ist etwa in der Mitte am größten, sie mißt hier 3—4 mm und nimmt allmählich gegen die Peripherie ab.

In der Mitte stehen die einzelnen Drüsen sehr dicht aneinander, so daß sie durch gegenseitigen Druck mehreckig werden, sie sind hier auch am größten (größter Diameter 4—5 mm); gegen die Peripherie zu werden die die Drüsen trennenden Bindegewebszüge dicker, die Drüsen kleiner und abgerundeter, sie gehen hier — was Gestalt und Größe

1) Ich sehe hier von den Milchdrüsen ab.

2) Diese, wie später zu erwähnende Altersangaben verdanke ich dem Direktor des hiesigen zoologischen Gartens, aus dem das Material stammt; sie können selbstverständlich alle nur annähernd genau sein; jedenfalls sind sie aber nicht zu groß geschätzt.

betrifft — allmählich in die gewöhnlichen Schweißdrüsen der Haut über; an frischen Präparaten sind sie aber durch ihren rötlicheren

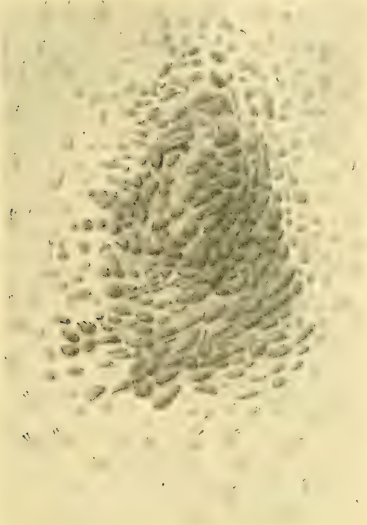


Fig. 1. Achselhöhlenhaut von einem 5-jährigen Schimpansen, von der Innenseite gesehen. Subcutis und Teile vom Corium entfernt. Natürliche Größe.

Farbenton deutlich von den umgebenden, mehr gelblichen Hautdrüsen zu unterscheiden.

Fig. 2 stellt einen Querschnitt durch das Organ dar; er ist zwar nur sehr schwach vergrößert, läßt aber die Lage der Drüsen deutlich hervortreten.

Die Epidermis ist dünn (5—6 Zellen hoch), das Stratum granulosum umfaßt nur eine einzelne Zellenlage, und das Stratum lucidum ist überhaupt nicht nachzuweisen. Die Zellen des Stratum corneum liegen wenig kompakt, was sicher der erweichenden und aufquellenden Wirkung des Drüsensekretes zugeschrieben werden darf. Das Corium ist dünn und feinfaserig. Im Bereiche



Fig. 2. Querschnitt durch die Axillendrüse. Vergr. ca. 8,5.

des Drüsenkörpers sind mehrere Schichten in der Lederhaut nicht deutlich nachzuweisen. Das obere Stratum papillare fehlt den Papillen fast ganz; nach unten zu geht es ohne Grenze ins Stratum reticulare über, in dessen Maschen die Drüsen liegen. Die auf Fig. 1 entfernte Schicht des Coriums zeigt sich an Fig. 2 deutlich als eine derbe Bindegewebsschicht, deren Züge mit den festeren Bindegewebszügen in der Subcutis in unmittelbarer Verbindung stehen. Ein Vergleich mit der Lage der Drüsen im Achselhöhlenorgan des Menschen ist zur Zeit kaum möglich, da die Verfasser die Achselhöhlendrüsen dort bald ausschließlich in der Subcutis (TALKE)<sup>1)</sup>, bald sowohl hier, wie im Corium zerstreut finden (LÜNEBURG)<sup>2)</sup>. Dazu kommt noch, daß es — soweit ich sehen kann — kein einziges Bild des Organs in toto gibt. Es fehlt also jedes Vergleichsmaterial in der Literatur.

Von den Haaren des Bezirkes sind wenige klein und reichen höchstens bis an das Stratum reticulare, der größte Teil aber recht groß und strecken — das Corium durchsetzend — die Haarpapillen bis an die Subcutis hinunter; diese großen Haare sitzen meist in Gruppen zu zweien geordnet (Fig. 1). Alle Haare sind schwarz pigmentiert. Auf Fig. 2 sieht man, daß ein Haarwirbel durch die Drüsenhaut geht. Die Haare sind mit kleinen, kurzgestielten Talgdrüsen versehen (Fig. 3). An beiden Größen von Haaren münden Knäueldrüsen, und zwar scheinen hier alle Drüsen dem beim Menschen beschriebenen großen Typus anzugehören; eine doppelte oder mehrfache Lage von Drüsen, wie sie v. KÖLLIKER<sup>3)</sup>, LÜNEBURG<sup>4)</sup> und TALKE<sup>5)</sup> beim Menschen beschrieben haben, kommt bei dem Schimpanse nicht vor.

Die Drüsen münden durch einen Ausführungsgang mit trichterförmig erweitertem Endstück neben oder in die Haarbälge aus (Fig. 3); das erste Stück des Ausführungsganges läuft ziemlich gerade an der Wurzelscheide des Haares entlang, erst kurz vor dem Uebergang in den eigentlichen sezernierenden Drüsenabschnitt schlängelt er sich plötzlich sehr stark und teilt sich oft mehrmals. Der Uebergang in die sezernierenden Tubuli ist durch die bedeutende Dickenzunahme der Röhren gewöhnlich recht scharf markiert. Die Tubuli liegen im

1) L. TALKE, Ueber die großen Drüsen der Achselhöhlenhaut des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 61, 1903.

2) E. LÜNEBURG, Beiträge zur Entwicklung und Histologie der Knäueldrüsen in der Achselhöhle des Menschen. Diss. Rostock, 1902.

3) A. v. KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 1, Leipzig 1889.

4) op. cit.

5) op. cit.



Drüsenkörper dicht nebeneinander, sie sind oft geteilt und recht stark gewunden; ihre Größe variiert nicht sehr viel; sie messen von 0,11 mm bis 0,16 mm im Durchmesser.

Ein Querschnitt des Tubulus zeigt den für Schweißdrüsen gewöhnlichen Bau; äußerlich sieht man eine sehr deutliche *Membrana propria* (Fig. 4—6), innerhalb dieser findet man die charakteristischen zwei Zellschichten — eine gut entwickelte epitheliale Muskelzellenschicht und ein einschichtiges Drüsenepithel. Glücklicherweise war das eine von den

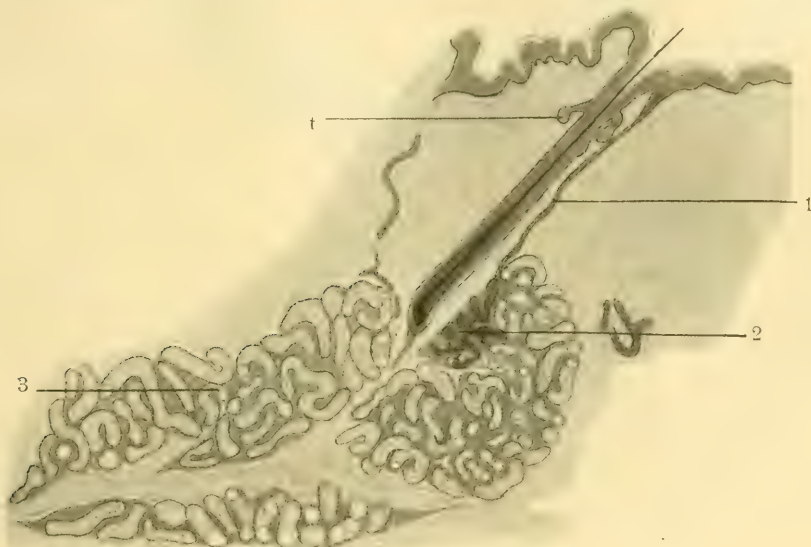


Fig. 3. Achselhöhlendrüsen des Schimpansen. *t* Talgdrüse. 1 Ausführungsgang einer Knäueldrüse. 2 verzweigter Teil des Ausführungsganges. 3 sezernierender Drüsenabschnitt. Vergr. ca. 25.

zur Untersuchung gelangten Individuen nur seit ca. 3 Stunden tot und noch warm; so konnte man noch brauchbares Material von den Drüsenzellen erhalten, so daß die Sekretionsweise festgestellt werden konnte; diese wird auf den Figuren 4—6 veranschaulicht.

Fig. 4 stellt Zellen aus ruhenden Tubulis dar; sie haben eine fast kubische Gestalt und einen kugeligen, zentralgestellten Kern; das Protoplasma ist fein gekörnelt<sup>4)</sup>. Auf Fig. 5 sieht man Zellen, die zur

4) Sichere Aufschlüsse über die Struktur des Protoplasmas und deren Aenderungen während der Sekretion lassen sich leider nicht ermitteln, weil diese Strukturen — wie ich aus so vielen Formen von Schweißdrüsen zu sehen die Gelegenheit gehabt habe — ganz ungemein schnell kadaverös verändert werden.

Sekretion vorbereitet sind; der freie Teil der Zelle ist als eine lange, kuppenförmige Verlängerung ausgewachsen, die frei im Lumen des Tubulus steckt. Endlich zeigt Fig. 6 entleerte Zellen mit stark abgeflachtem Zellkörper. Die 3 Figuren zeigen aufs deutlichste, daß man die, allerdings hier auch zu erwartende, kuppenförmige Sekretion vorfindet, wie sie früher unter anderen LÜNEBURG <sup>1)</sup>, COURANT <sup>2)</sup>,

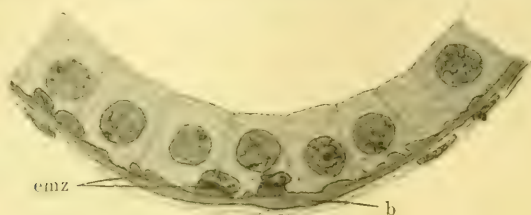


Fig. 4.

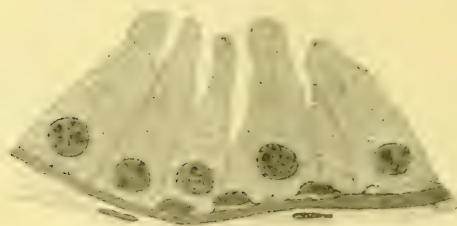


Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 4—6. Drüsenepithel aus Achselhöhlendrüsen des Schimpansen. Fig. 4. Epithel in Ruhe. Fig. 5. Epithel zur Sekretion bereit. Fig. 6. Epithel nach vollendeter Sekretion. *b* Basalmembran. *emz* Epithelmuskelzellen. Vergr. ca. 800.

MISLAWSKY <sup>3)</sup> und ich <sup>4)</sup> an Schweißdrüsen verschiedener Art beschrieben haben.

1) op. cit.

2) COURANT, Ueber die Präputialdrüsen des Kaninchens und über Veränderungen derselben in der Brunstzeit. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, 1903.

3) A. N. MISLAWSKY, Zur Lehre von der sogenannten blasenförmigen Sekretion. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, 1909.

4) A. BRINKMANN, Die Rückendrüse von Dicotyles. Anat. Hefte, H. 109, 1908.

v. KÖLLIKER<sup>1)</sup> erwähnt den Befund von lymphoiden Knötchen, „welche einzelne Drüsen der Achselhöhle umgeben und mit ihren Elementen durchzogen“; ganz ähnliche Bilder kommen bei dem Schimpansen vor; ich bin geneigt, sie mit dem Untergehen abgenutzter Drüsenabschnitte in Verbindung zu setzen, wie COURANT<sup>2)</sup> es in den Präputialdrüsen und ich<sup>2)</sup> es in der Rückendrüse von *Dicotyles* beobachtet haben.

Das Drüsenorgan ist sehr reichlich mit Blutgefäßen versehen, deren gröbere Stämme mit den Nerven des Organs zusammen die derberen Bindegewebszüge, die die einzelnen Drüsen voneinander scheiden, durchziehen. Die Arterien scheinen von einem besonderen Ast zu stammen, der aus dem subkutanen Bindegewebe kommt und ungefähr auf der Mitte des Organs in die Drüsenmasse hineintritt.

Vom Gorilla stand mir nur ein ganz junges Tier zur Verfügung (♂ ca. 1 Jahr alt). Das Drüsenorgan ist auch hier vorhanden, aber, wie man erwarten sollte, sind die Drüsen, die sich (beim Menschen) erst gegen Anfang der Pubertät recht zu entfalten anfangen und die Sekretion beginnen, hier nicht vollentwickelt, aber doch in großen unverkennbaren Anlagen vorhanden.

Das untersuchte Hautstück war sehr gefaltet und nicht besonders gut erhalten, als es zur Untersuchung gelangte; ich muß mich daher damit begnügen, eine Beschreibung ohne Abbildungen zu geben.

Die Haut war dichter behaart als beim Schimpansen; eine besondere Haarinsel über dem Drüsenorgan war nicht zu sehen. Der Bau der Haut und Haare stimmt mit dem oben beim Schimpansen erwähnten Befunde überein, nur ist die Epidermis hier beim Gorilla stark schwarz pigmentiert und die Haare sind, dem Alter des Tieres entsprechend, dünner und kleiner. Das Drüsenlager liegt im unteren lockeren Teil des Stratum reticulare versenkt und bildet, trotzdem die einzelnen Drüsen noch nicht vollentwickelt sind, eine ziemlich ununterbrochene Schicht von abgeflachten Drüsenknäueln. Im Einklang mit dem Entwicklungsgrad sind die Drüsenschläuche recht dünn, im Durchmesser 0,035—0,06 mm. Die Basalmembran der Tubuli ist wohlentwickelt und epitheliale Muskelzellen reichlich vorhanden; die Epithelzellen sind klein und kubisch; es findet sich absolut keine Spur von einer Sekretion. Die Drüsenausführungsgänge münden in die Haarbälge oder in deren unmittelbare Nähe.

Beim Orang-Utan (♂ ca. 5 Jahre alt) ist die Haut der Achselhöhle

1) op. cit., p. 255.

2) op. cit.



fast nackt; die Drüsen fehlen ganz und gar, nur ein paar, den sparsamen Haargruppen angehörige kleine Schweißdrüsen wurden gefunden. Die Epidermis ist von gewöhnlicher Dicke; Papillarkörper ist kaum vorhanden; im Corium traten die zwei senkrecht aufeinander gestellten, recht groben Züge von Bindegewebsfasern, woraus es aufgebaut ist, sehr deutlich hervor. Die Subcutis ist sehr dick und fettreich.

Ich habe nur eine Art von den Gibbonen untersucht (*Hylobates leuciscus* ♂, ca. 4 Jahre alt). Auch hier fehlt das Drüsenorgan. Die Drüsen, die an den Haaren angeknüpft sind, stellen kleine, kaum aufgerollte Schläuche dar, die den Haaren eng anliegen und durch kurze Ausführungsgänge in deren Haarbälge münden.

Vergleicht man die oben angeführten Befunde, so erhellt hieraus die recht interessante Tatsache, daß das Achselhöhlenorgan nicht mehr als etwas dem Menschen Spezifisches angesehen werden kann, sondern daß auch zwei von den anthropomorphen Affen dieses Organ besitzen.

Für die Beurteilung der systematischen Stellung der Anthropomorphen ist es fernerhin von Bedeutung, daß es eben die zwei Formen von Menschenaffen sind, die nach den herrschenden Anschauungen dem Menschen am nächsten stehen, bei denen sich das Organ findet, während es dem Orang-Utan und den Gibbonen fehlt, die auch in einer Reihe von anderen Charakteren dem Menschen ferner stehen als Schimpanse und Gorilla.

Nachdruck verboten.

### Ein Fall abnormen Verlaufes des rechten Ureters.

Von stud. med. FRITZ KOLISKO †.

(Aus der Prosektur der k. k. Krankenanstalt „Rudolfstiftung“ in Wien.)

Mit einer Abbildung.

Unter den Anomalien des Ureters bei normal gelagerter Niere sind Verdoppelungen und abnorme Einmündungen die häufigsten; sehr selten ist ein abnormer Verlauf bei sonst normalen Verhältnissen. Das veranlaßt mich, einen derartigen Fall mitzuteilen, der außerdem zeigt, daß die Anomalie eine pathologische Bedeutung gewinnen kann.

An der Leiche eines 55-jährigen, einer chronischen Bleivergiftung erlegenen Anstreichergehilfen, der in der Prosektur der k. k. Krankenanstalt „Rudolfstiftung“ am 28. Januar 1908 zur Obduktion (Dr. MARESCH) kam, wurde als anatomischer Nebebefund konstatiert, daß der rechte

Ureter sich von hinten um die Vena cava schlang, um dann normal einzumünden. Die Notiz beim Obduktionsbefunde lautet: rechtsseitige Hydronephrose bei normaler Lage der Niere, der Ureter tritt, das sackartig erweiterte Becken an seinem unteren Ende rechtwinklig verlassend, 2 Querfinger über der Gabelung der Cava an die Rückseite derselben, passiert hinter ihr und tritt zwischen ihr und der Aorta wieder nach vorn, kreuzt in einem schrägen Verlaufe die Vorderseite der Cava, um, der Arteria iliaca comm. anliegend, von da ab den normalen Weg zur Blase zu nehmen.

Prof. R. PALTAUF wies mir das Präparat zur weiteren Untersuchung zu. Dasselbe stellt in seinem jetzigen Zustande die rechte Niere samt den großen Gefäßen dar, abgetrennt liegt bei die linke samt Ureter, Becken und Gefäßen normale Niere.

Bei der Präparation findet sich rechterseits eine doppelte Vena renalis, eine vordere und eine hintere; links ist eine Vena spermat. int. an der Vena renalis nicht nachzuweisen, was aber mit der Verstümmelung bei der in der Leiche erfolgten Herausnahme der linken Niere zusammenhängen kann. Das Mündungsstück der rechten Vena spermat. sitzt an der Vorderseite der Vena cava, in der Höhe der Ureterkreuzung. Die auffälligste Anomalie, die sich noch fand, besteht in einer linksseitigen atypischen Vene, die gerade gegenüber der hinteren rechten Nierenvene in die Cava eintritt und hinter der Aorta aus zahlreichen Zweigen sich sammelt, die augenscheinlich die Lymphgefäße der Gegend begleiten.

Gehen wir in die entwicklungsgeschichtliche Deutung des abnormen Verlaufes des Ureters ein, so erhebt sich die Frage: ist derselbe in einer Abnormität der Nierenentwicklung oder in einer des Venensystems gelegen? Die entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen entscheiden in letzterem Sinne. Ich möchte speziell auf die Untersuchungen F. HOCHSTETTERS über Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere verweisen. Es sei mir gestattet, aus seiner Schrift „Ueber den Einfluß der Entwicklung der bleibenden Niere auf die Lage des Urnierenabschnittes der hinteren Cardinalvenen“ kurz das Allerwesentlichste in Erinnerung zu bringen: Angelegt im Becken, steigt die bleibende Niere im Lauf ihrer Entwicklung kranialwärts auf und kreuzt hierbei die hinteren Cardinalvenen an deren Rückseite, den Ureter als ihren Stiel gleichsam hinter sich lassend.

Wir hätten sohin eigentlich beim Definitivum den Ureter, der ja den Weg der Niere bezeichnet, gar nicht vor der Cava zu erwarten, wie es normal der Fall ist, sondern dort, wo er z. B. gerade im vorliegenden Ausnahmefalle sich findet, nämlich hinter der Cava.

Es scheint nun die Niere die Wegsamkeit des Gefäßes vor ihr, während sie sich hinter ihm vorbeidrückt, derart zu beeinträchtigen, daß die Cardinalvene, um ihrer Leistungspflicht gerecht zu werden, einen Zweig treibt, der hinter dem Nierensproß seinen Weg nach aufwärts sucht, findet und oberhalb desselben wieder unbehindert in die Cardinalvene eintritt.

An dieser Stelle erscheint also jetzt für einige Zeit die Nierenanlage wie der Knopf im Knopfloch durch die eine Strecke weit in zwei Schenkel gespaltene Cardinalvene quer hindurchgeschoben. Bald verödet der ventrale Schenkel in seinem Unterteil, löst sich vom dorsalen unten ab, und sein Rest oben findet als Urnierenvene, spätere Spermatoca, Verwendung, der dorsale Schenkel funktioniert allein weiter als Cardin. post. und wird auf der rechten Seite infolge der fernerer Umwandlung des Venensystems in die definitive Cava inf. unverändert einbezogen.

Der vorliegende Fall würde also seine Erklärung darin finden, daß es gar nicht zu jener Inselbildung an der Cardinalvene um den Ureter und damit nicht zur Umlagerung ihres Urnierenabschnittes gekommen ist, so daß der Ureter dorsal gelegen bleibt, trotzdem aber die Verbindung der hinteren Cardinalvenen untereinander eingetreten ist. Ob aber jener an der hinteren Peripherie der Vena cava im vorliegenden Falle linkerseits einmündende Venenstamm nicht als Rest einer linken Cardinalvene aufzufassen ist, muß unentschieden bleiben, da nicht mehr nachzuweisen war, ob nicht die V. spermatica sinistra in seinen proximalen Abschnitt mündete.

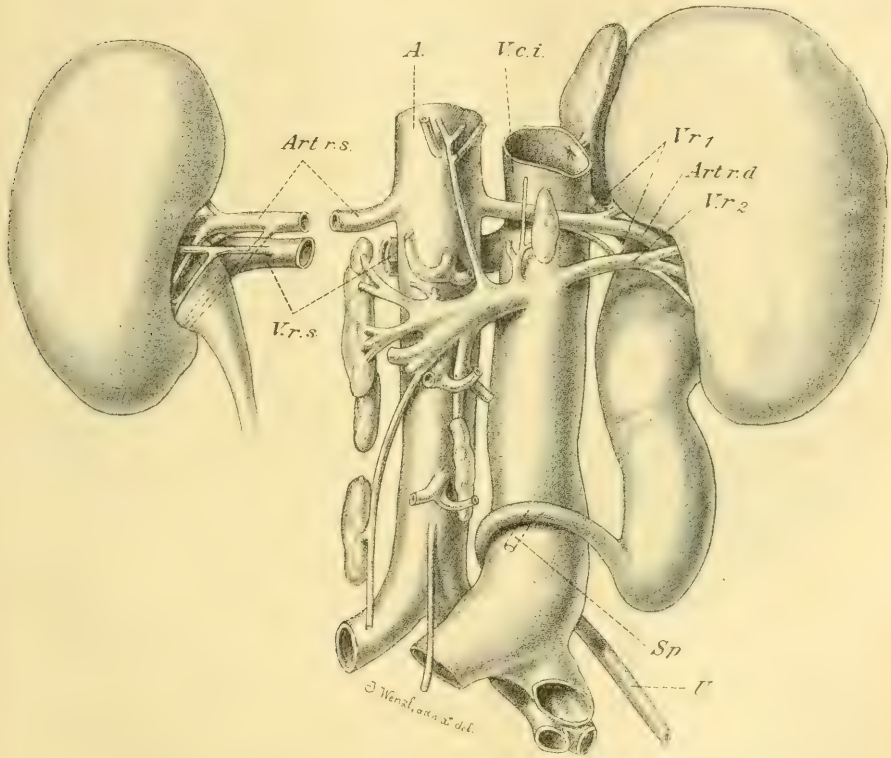
In der späteren umfassenden Arbeit (1893) „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten“ unternahm es HOCHSTETTER, nachdem er denselben Entwicklungsvorgang auch an menschlichen Embryonen nachgewiesen hatte, das vorliegende Material an Anomalien des Venensystems speziell im Bereich der Vena cava nach ihrem aus der Entwicklung sich ergebenden Ausgangspunkte zu sichten, resp. die Phasen festzustellen, auf welche dieselben zurückzuführen sind.

HOCHSTETTER unterscheidet zwei große Gruppen unter den Varietäten der unteren Hohlvene, und zwar die eine, welche die Fälle umfaßt, bei denen die Entwicklung des Venensystems auf irgendeiner Stufe stehen geblieben ist — Hemmungsbildungen, die eventuell auch als Rückschlagsbildungen erscheinen können — und zweitens eine Gruppe, bei der die Entwicklung auch bis zu einer gewissen Phase normal abgelaufen ist, dann aber abnormale Entwicklungsbahnen eingeschlagen hat.

Unter den uns interessierenden Varietäten der ersten Gruppe be-



schreibt HOCHSTETTER (bei einer Katze) den noch nicht beobachteten Fall einer scheinbar bis zur Einmündung der Nierenvenen gedoppelten Vena cava inf., wobei die beiderseitigen Ureteren dorsal derselben liegen — also Verbindung des selbständig entstehenden Hohlvenenabschnittes mit den Urnierenabschnitten der beiden Cardinalvenen, ohne daß diese unter dem Einflusse der bleibenden Nierenanlage ihre



Verlauf des rechten Ureters hinter der Vena cava. Ansicht des Präparates von rückwärts. *U* Ureter. *Sp* Vena spermat. dext.

Lage zum Ureter geändert hätten<sup>1)</sup>. Er war weiter so glücklich, speziell was den uns interessierenden Fall anbelangt, einen analogen mit abnormem Verhalten der Vena cava inf. und ihre Lage zum Ureter vom Menschen (wenige Wochen altes Kind) vorführen zu können, in welchem zwar eine Verbindung der Beckenabschnitte der Cardinal-

1) Einen ganz ähnlichen Fall (ebenfalls bei der Katze) hat dann auch MC CLURE 1900 abgebildet (Fig. 3 und 5).

venen untereinander zustande gekommen ist, die Umlagerung des Urnierenabschnittes der rechten Cardinalvene gegenüber dem Ureter aber nicht eingetreten ist, so daß der rechte Ureter die Vena cava kreuzt, um an ihrer Dorsalseite zur Niere zu gelangen. Dieser Fall HOCHSTETTERS ist im Museum des II. anatomischen Institutes in Wien aufgestellt, wo mir Prof. TANDLER, als ich mit meinem Anliegen vor ihn trat, dasselbe zu demonstrieren die Liebenswürdigkeit hatte. Bezüglich der Lagerung des Ureters verhält er sich vollkommen analog; nur fehlt die Erweiterung des Nierenbeckens, zu der es bei dem 55-jährigen Manne gekommen war; diese hängt wohl mit der Anomalie zusammen, indem der Druck der Vena cava bis zu einem gewissen Grade zur Anstauung des Nierensekretes zur Erweiterung und in der Folge auch zu einer Knickung führte, so daß der Ureter nun unter einem rechten Winkel aus dem erweiterten Becken unmittelbar hinter die Vena cava tritt.

Ein solcher anormaler Verlauf des Ureters scheint außerordentlich selten zu sein und mit Entwicklungshemmungen der Vena cava in gar keiner Beziehung zu stehen, denn selbst in jenen Fällen von Mangel der hinteren Hohlvene bei Persistenz der hinteren Cardinalvenen oder teilweiser Persistenz einer oder beider Cardinalvenen bis zur Einmündung der beiden Nierenvenen findet sich die gewöhnliche normal in der Entwicklung sich vollziehende Verlagerung des Urnierenabschnittes der Kardinalvenen gegenüber dem Ureter.

#### Literatur.

- HOCHSTETTER, FERD., Ueber den Einfluß der Entwicklung der bleibenden Niere auf die Lage des Urnierenabschnittes der hinteren Kardinalvenen. Anat. Anz., 1888.
- , Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten. Morphol. Jahrb., Bd. 20, 1893.
- , Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Wirbeltiere. Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 3, 1893.
- McCLURE, C. F. W., On the Frequency of Abnormalities in Connection with the Postcaval-Vein and its Tributaries in the domestic Cat (*Felis domestica*). The American Naturalist, Vol. 34, 1900.

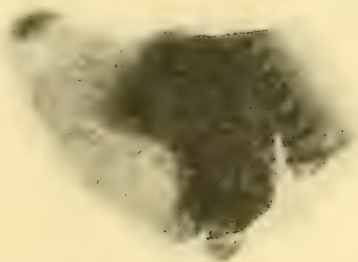
Nachdruck verboten.

## Die Heptadaktylie des Menschen.

Von W. KRAUSE in Berlin.

Mit einer Abbildung.

In meiner eben erschienenen Skelettlehre der oberen und unteren Extremität ist die Fig. 72 auf p. 115 im Abdruck zu dunkel ausgefallen. Man kann zwar mit der Lupe ganz gut sehen, daß sie siebenstrahlig ist; es ist aber noch ein anderes Versehen passiert, die Figur muß als 71, nicht 72 bezeichnet werden, was übrigens im Literaturverzeichnis p. 238 (No. 73, SCHENK) bereits geschehen ist. Da die Angelegenheit ein spezielles Interesse hat, so ist hierneben ein hellerer, von der photographischen Lehranstalt des Lettehauses in Berlin nach dem Negativ ohne alle Retouche angefertigter, mir gütigst zur Verfügung gestellter Abdruck wiedergegeben, der die 7 Strahlen deutlich zeigt. Der Schnitt ist durch die Anlage der oberen Extremität eines 11 mm langen menschlichen Embryo, ein wenig schräg zur konvexen lateralen Oberfläche aus freier Hand geführt, so daß der freie laterale Rand mehr geradlinig abgeschnitten worden ist. In diesem Stadium ragen am freien konvexen Rande noch keine Knospenanlagen hervor; sobald solche auftreten, sind es nur fünf, und die überzähligen Digits werden resorbiert.



Der Präpollex und Postminimus nach v. BARDELEBEN sind also für normal und nicht für Mißbildungen zu halten. SCHENK (1896) hat die Abbildung einer neunstrahligen, eigentlich nur siebenstrahligen oberen Extremität aus diesem Stadium gegeben; v. BARDELEBEN (1889), PFITZNER (1894), THILENIUS (1896) beschrieben die Anlage der kranialen Extremität als sechsstrahlige, jedenfalls als polyaktinot, LEBOUCCQ (1899) vermutet, daß bei *Vespertilio murinus* ursprünglich 7 Strahlen ange-



legt werden; v. BARDELEBEN (1889) fand bei fossilen Schildkröten einen Postminimus und Präpollex. Letztere sind nicht abgegliederte Teile der Randstrahlen, sondern den übrigen Strahlen gleichwertig. Die genaueren Literaturnachweise sind in meiner Skelettlehre (p. 229 bis 263) nachzusehen.

## Nachtrag zu dem Aufsatz: „Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen“

(s. Bd. 34, No. 15 dies. Zeitschr.).

Von Dr. HUGO FUCHS.

Da die Figuren- und Buchstabenerklärung aus Versehen in der Mitteilung weggelassen wurde, folgt sie hier nachträglich.

### Figurenerklärung:

Fig. 1. Lenden-, Kreuz- und vordere Schwanzwirbel eines  $2\frac{1}{2}$  m langen Alligator lucius in dorsaler Ansicht, etwa  $\frac{1}{4}$  natürl. Größe.

Fig. 2. 6.—9. Brustwirbel des gleichen Skelettes in dorsaler Ansicht, etwa  $\frac{1}{4}$  natürl. Größe.

### Buchstabenerklärung:

*c.s* Costa sacralis. *il* Ilium. *s* Sutura. *t* Tuberositas. *v* Vertebra. *v.l* Vertebra lumbalis (*v.l*<sub>3</sub>, *v.l*<sub>4</sub>, *v.l*<sub>5</sub> Vertebra lumbalis 3, 4 und 5). *v.s* Vertebra sacralis (1 und 2). *v.c* vertebra caudalis (1 und 2). *v.d* Vertebra dorsalis (6—9).

## Kongresse.

Die **Vortragsliste** der I. Abteilung (Anatomie, Embryologie, Histologie) des **XVI. Internationalen Medizinischen Kongresses** (28. Aug. bis 4. Sept. 1909) in **Budapest** ist folgende:

### I. Referate.

1) BENDA (Berlin): Natur und Verbreitung der Mitochondrien. — 2) BOMBARDA (Lisbonne): La fécondation artificielle. — 3) CALLEJA (Barcelona): Les nouveaux appareils intraprotoplasmiques et leur signification physiologique. — 4) GAUPP (Freiburg i. B.): Die Gehörknöchelchen- und Unterkieferfrage. — 5) HAMMAR (Upsala): Der gegenwärtige Stand der Morphologie und Physiologie der Thymusdrüse. — 6) LAGUESSE (Lille): Les îlots de LANGERHANS. — 7) LEVI (Florence): L'anatomie et l'embryologie des ganglions cérébro-spinaux. — 8) NUSSBAUM (Bonn): Die Entstehung des Geschlechts. — 9) REGAUD et POLICARD (Lyon): Questions relatives à l'histophysiologie du tube urinaire. — 10) WALDEYER (Berlin): Ueber den heutigen Stand der Neuronenlehre.

## II. Vorträge.

- 1) ANDERSON (Galway): a. The Occipital Bone in Primates; b. The Race Types on the Atlantic (Irish) Coast. — 2) APÁTHY (Kolozsvár): Ueber einige Fälle angeblicher Nervenendigungen. Mit Demonstration von mikroskopischen Präparaten. — 3) BRAUS (Heidelberg): Experimentell-embryologische Erfahrungen über die Entstehung der peripheren Nerven. — 4) CALLEJA (Barcelona): Communications sur quelques sujets d'hématologie et de la fine structure du système nerveux. — 5) DAVIDA (Kolozsvár): Beiträge zur Kenntnis der Venen des Kopfes und des Gesichtes. — 6) DONAGGIO (Bologna): Études sur la structure des éléments nerveux. — 7) DUBREUIL-CHAMBARDEL (Tours): Considérations sur les ligaments propres de l'Atlas. — 8) FAVARO (Padua): Bau und Histogenese der menschlichen Pleurae. — 9) FAWCETTE (Bristol): a. Communications on the Development and Ossification of the Human Skeleton; b. Models illustrating the Development of the Human Mandible, Maxilla and the Sphenoid with Remarks thereon. — 10) GATSCHER (Wien): Thema vorbehalten. — 11) GRÖNROOS (Helsingfors): Die Hautmuskulatur der Halbaffen. — 12) HUNTINGTON (New York): Development of the Lymphatic System of Mammalia. — 13) LAGUESSE (Lille): Démonstration d'un nouveau modèle d'acinus pulmonaire de l'homme. — 14) LENHOSSEK (Budapest): Die Ursprungsweise der Augenmuskeln im Hintergrunde der Augenhöhle. — 15) LÜKÖ (Budapest): Ueber Konservierung der Leichen. — 16) MAXIMOW (St. Petersburg): Ueber embryonale Entwicklung von Thymus und Knochenmark bei Säugetieren. — 17) NUSSEBAUM (Bonn): Die gegenseitige Abhängigkeit der Körperorgane. — 18) OSAWA (Tokio): Bursa Fabricii. — 19) POROSZ (Budapest): Beiträge zur Anatomie der Prostata (mit Demonstration von Präparaten). — 20) PRINCETEAU (Bordeaux): L'épiphyse calcanéenne. — 21) RAMÓN Y CAJAL (Madrid): Communications sur la structure du système nerveux. — 22) REGAUD (Lyon): Sur les mitochondries (avec démonstration des préparations microscopiques. — 23) ROMITI (Pisa): Natura del sincizio del villo placentare. — 24) STIEDA (Königsberg i. Pr.): a. Ueber Arterienvarietäten; b. Ueber das Haarpigment und das Ergrauen der Haare. — 25) TELLYESNICZKY (Budapest): Ueber anatomische Abgüsse nach der Natur mit Demonstrationen. — 26) VERSARI (Palermo): a. Lo sviluppo della guaina dell'uretere umano; b. Morfologia e morfogenesi dei vasi sanguigni del occhio umano; c. Sui rapporti delle fibre arciformi coll'orificio cutaneo del canale inguinale (ricerche morfologiche e morfogenetiche); d. Sul comportamento anomalo dei muscoli, dei vasi sanguigni et dei nervi nei casi di saldamento dell'osso occipitale coll'atlante; e. Sullo sviluppo e sulla fine struttura della tunica muscolare della vescica urinaria dell'uomo e particolarmente sul trigono di LIEUTAUD. — 27) ZERVOS (Smyrna): Recherches curieuses expérimentales sur les organes génitaux du mâle. Démonstrations comparatives avec ceux des animaux.

## Bücheranzeigen.

Die Stirnhöhle. Beiträge zur topographisch-chirurgischen Anatomie und zur Lehre von den Erkrankungen der Stirnhöhle. Von **A. Ónodi**. Mit 107 Abbild. nach fotogr. Aufnahmen in nat. Größe. Wien u. Leipzig, Alfred Hölder, 1909. 83 pp. Preis 6 M. 80 Pf.

Verf. übergibt die Resultate seiner mühevollen Untersuchungen über die Stirnhöhle der Oeffentlichkeit in der Hoffnung nützlicher Verwertung in der Praxis. Aber auch für die Anatomie, sowohl die systematische wie besonders die topographische, liegt hier wieder eine neue, sichere, auf großem Material beruhende Bereicherung unserer Kenntnisse vor, zumal die Untersuchungsmethode (elektrische und radiographische Durchleuchtung) neu oder doch hier noch nicht genügend angewandt war. Von den 107 meist klaren und schönen Abbildungen sind nicht weniger als 85 neu. Der Preis ist mäßig.

Die Erkrankungen der Schilddrüse, Myxödem und Kretinismus. Von **C. A. Ewald** (Berlin). 2., völlig neu bearb. Aufl. Mit 26 Abbild. u. 1 Karte. Wien u. Leipzig, Alfred Hölder, 1909. IV, 293 pp. Preis 8 M. 80 Pf.

Obwohl zum größten Teile pathologischen und praktischen Inhalts, wird diese zweite, nach Verlauf von 14 Jahren vollständig neu bearbeitete Auflage auch den Morphologen, Histologen und Physiologen — die wir fast noch weniger mit der Schilddrüse anzufangen wußten und wissen als die Praktiker — sehr interessieren. Anatomie und Physiologie der Schilddrüse werden auf den ersten 44 Seiten der Monographie eingehend abgehandelt. Die übrigen Kapitel sind: Entzündungen, andere Erkrankungen und Geschwülste der Schilddrüse; Kropf und Kretinismus; Myxödem und Cachexia strumipriva. — Das Literatur-Verzeichnis, das auch die anatomische Literatur berücksichtigt, füllt allein über 3 Druckbogen. B.

## Anatomische Gesellschaft.

Privatdozent Dr. E. LANDAU, Assistent am anatomischen Institut zu Dorpat, ist in die Gesellschaft eingetreten.

## Personalia.

**Innsbruck.** Prof. Dr. RUDOLF FICK, bisher in Prag, ist seit Beginn des Sommerhalbjahres ordentlicher Professor der Anatomie und Direktor der anatomischen Anstalt hier.

**Cairo.** Dr. G. ELLIOT SMITH ist zum 1. Oktober d. J. als Professor der Anatomie an die Universität Manchester berufen worden.

Abgeschlossen am 7. Juli 1909.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXIV. Band.

✻ 27. Juli 1909. ✻

No. 22—24.

INHALT. Aufsätze. **Hermann Braus**, Experimentelle Untersuchungen über die Segmentalstruktur der motorischen Nervenplexus. Mit 5 Abbildungen. p. 529 bis 551. — **Vincenzo Diamare**, Su' rapporti della vena porta e delle arterie splancniche in Scyllium catulus e Torpedo marmorata. Con 2 figure. p. 552—559. — **Ivan Syk**, Ueber Altersveränderungen in der Anzahl der HASSALSchen Körper nebst einem Beitrag zum Studium der Mengenverhältnisse der Mitosen in der Kaninchenthymus. Mit 6 Abbildungen. p. 560—567. — **Curt Elze**, Zu den „Bemerkungen über den HAECKEL-MAURERSchen Bärenembryo mit Stachelanlagen“ von K. TOLDT jun. Mit 7 Abbildungen. p. 568—572. — **Michael F. Guyer**, The Spermatogenesis of the Domestic Chicken (Gallus gallus dom.). With 35 Figures (2 Plates). p. 573—580. — **F. K. Studnička**, Zu der „Erwiderung von FRIEDRICH KRAUS auf meine Mitteilung über „Die Natur des Chordagewebes“. p. 580—582. — **Guido Sala**, Zu meiner Arbeit: „Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem“. p. 583—584. — **DANIEL JOHN CUNNINGHAM** †. p. 584—586.

Bücheranzeigen. **P. EHRLICH** und **A. LAZARUS**, p. 586—588. — **ERNST SCHWALBE**, p. 589. — **M. NUSSBAUM**, p. 589. — **HAVELOCK ELLIS** und **HANS KURELLA**, p. 589. — **L. VIALLETON**, p. 590. — **W. ELLENBERGER**, **H. BAUM** und **HERMANN DITTRICH**, p. 590. — **ERNST HAECKEL**, p. 590. — **G. STERZI**, p. 591.

Anatomische Gesellschaft, p. 591. — **Personalia**, p. 592.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Experimentelle Untersuchungen über die Segmentalstruktur der motorischen Nervenplexus.

VON HERMANN BRAUS (Heidelberg).

Mit 5 Abbildungen.

Die Plexus sind Vereinigungen einiger oder mehrerer segmentaler Spinalnerven zu einem Geflecht, aus welchem Aeste von einer ganz anderen serialen Zusammensetzung hervorgehen, als diejenige der zuführenden Aeste des Plexus ist (Fig. 5). Es ist eine den älteren

Anatomen bekannte und neuerdings besonders von M. FÜRBRINGER (1888, p. 980) an allen tetrapoden Wirbeltieren festgestellte Tatsache, daß der Plexus brachialis aus verschiedenen Hals- und Brustnerven aufgebaut ist, welche sich innerhalb des Geflechtes so aufteilen und ihre Zweige so kombinieren, daß schließlich die einzelnen Muskel- und Hautäste nicht aus einem, sondern aus zwei oder mehreren segmentalen Nervenbestandteilen zusammengesetzt sind. Von dieser Regel gibt es nur wenige Ausnahmen. Die Muskeln des Armes sind infolgedessen *polyneur* (*polymetamer*) versorgt. Dabei ist aber doch der Verlauf der metameren Nervenzone noch zu erkennen. Im allgemeinen erstreckt sich, wie die von FÜRBRINGER aufgestellte Regel sagt, die Zugehörigkeit der Muskeln des Armes zu den Metameren des Körpers in schräger Richtung von vorn — proximal nach hinten — distal. Es ist also ein Muskel, welcher am vorderen Rand der Gliedmaße und an deren Basis gelegen ist, hauptsächlich von dem ersten (kranialsten) spinalen Komponenten des Plexus versorgt; es folgen dann Muskeln, welche vom zweiten, dritten Nerv usw. innerviert werden, und schließlich sind die am meisten hinten und distal liegenden Muskeln (Kleinfingerseite der Hand) vornehmlich vom letzten (kaudalsten) Spinalnerven des Geflechtes beschickt. Diese Regel trifft auch für den Menschen zu. Ich verweise außer auf HERRINGHAM (1886, 1887) und PATERSON (1887, 1888) namentlich auf die von L. BOLK (1894—1899), FROHSE (1898, 1908) und v. SCHUMACHER (1908) ausgearbeiteten Darstellungen der spinalen Innervationszonen bei den menschlichen Gliedmaßen<sup>1)</sup>.

Es hat sich neuerdings die Aufmerksamkeit der Anatomen den in den Muskeln selbst (intramuskulär) liegenden Nervengeflechten und metameren Verwerfungen zugewendet (EISLER 1892, 1902, v. BARDELEBEN und FROHSE 1897, FROHSE 1898, 1908, v. BARDELEBEN 1906, v. SCHUMACHER 1908). Die Frage ist die, ob die einzelnen serialen Nervenbahnen durch alle diese Geflechte hindurch ihre ursprünglichen Grenzen respektieren oder ob sie sich schließlich verschränken. Denke ich mir alle Nervengeflechte aufgelöst und schematisch alle Nervenfasern auf den kürzesten Weg von der spinalen Wurzel bis zur Endigung an den Muskelfasern gebracht, so würde Fig. 1 für drei serielle Nerven (*a*, *b*, *c*) den ersten Fall verdeutlichen. Es langen die Aeste

1) Der Ausdruck „Sklerozonen“ für dieselben ist nicht zu beanstanden, wenn lediglich damit gemeint ist, daß die schematische Farbengebung dieser Muskelzonen sich entsprechend der Lage der Muskeln auch auf das Skelett auftragen läßt. Sobald aber, wie dies BOLK ursprünglich wollte, die Genese des Skeletts damit gemeint sein soll, ist die Ausdrucksweise ungerechtfertigt und deshalb als irreführend am besten ganz zu vermeiden.

schließlich in der flächenhaft ausgebreiteten Schicht von kleinen Muskelfaserbündeln, deren Querschnitte mit  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$  usw. bezeichnet sind, so an, daß die Versorgung durch  $a$  dort aufhört, wo diejenige durch  $b$  beginnt usw. Eine derartige Verteilung wird z. B. von L. BOLK für die meisten Extremitätenmuskeln angenommen. Fig. 2 veranschaulicht die zweite Möglichkeit. Die Äste derselben Spinalnerven sind so angeordnet, daß ihre Endbezirke sich verschränken. v. SCHUMACHER (1908) hat dies präparatorisch gegenüber BOLK für alle Muskeln der oberen Extremität des Menschen ermittelt. Denkt man sich die serialen Zonen mit verschiedenen Farben dargestellt, so überlagern sich die Farben im letzteren Fall (Fig. 2), im ersteren (Fig. 1) aber nicht.

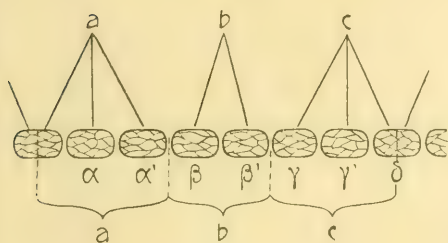


Fig. 1.

Fig. 1 und 2. Erklärung im Text.

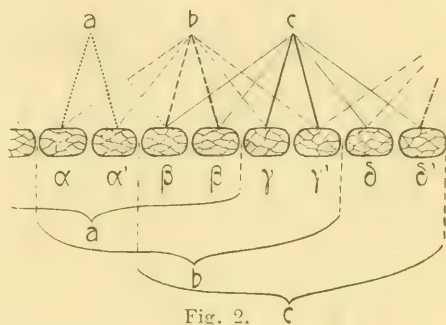


Fig. 2. c

Auch von physiologischer Seite hat man sich mit diesem Problem beschäftigt. Vor allem hat SHERRINGTON (1892—1908) nicht nur die motorische und sensible Natur der anatomisch ermittelten größeren Nervenverteilung geprüft und bestätigt; er ist auch an mehreren Stellen seiner meisterhaften Untersuchungen darauf eingegangen, daß Nervenreizungen bei Affen eine Überlagerung der Nervenzonen nach dem Typus der Fig. 2 anzunehmen nötigen. Bei den verschiedenen Arten der sensiblen und sensorischen Nervenbahnen ist dies ausführlicher bekannt (P. MAY 1909). Dasselbe haben R. LEDERER und F. LEMBERGER (1907) für einzelne Flexoren der Kaninchenpfote angegeben. J. GAD (1882) sagt dagegen, daß er beim Gastrocnemius und einigen Oberschenkelmuskeln des Frosches den Typus der Fig. 1 gefunden habe.

Die Kliniker haben dieser Frage, wie es scheint, noch wenig Beachtung geschenkt (H. OPPENHEIM 1905, p. 422—423).

Es liegt auf der Hand, daß bei dem in Fig. 2 dargestellten Typus dem einzelnen metameren Nerven eine ganz andere Bedeutung für die Erregung des Muskels zukommt als bei dem Typus der Fig. 1. Denn jeder Spinalnerv kann dort einen sehr ausgedehnten Teil eines Muskels in Tätigkeit setzen (man beachte die Ausdehnung der mit Klammern



angegebenen serialen Bezirke *a*, *b*, *c* in beiden Figuren) und vikariierend für den größten Teil des Nachbarnervs eintreten. SHERRINGTON (1892, p. 751) hat in der Tat gefunden, daß kleinere Muskeln des Fußes sich im ganzen kontrahieren, auch wenn nur einer der verschiedenen innervierenden spinalen Aeste gereizt wird. In anderen Fällen kann nach ihm (1908, p. 173) die Bahn eines oder sogar zweier beteiligter Spinalnerven unterbrochen sein und doch die Tätigkeit des Muskels weiterbestehen. Er hält das Uebereinandergreifen der haploneuren Zonen für die Folge eines segmentalen Grundgesetzes und an manchen Stellen für bedeutungslos. Aus derselben resultiere aber an anderen Punkten eine bedeutsame funktionelle Steigerung der feineren Muskeltätigkeit, welche sich insbesondere in den Bewegungen von Händen und Füßen äußert.

Angesichts dieser Befunde an höheren Wirbeltieren muß uns der Zustand der Nervengeflechte bei einem sehr einfachen Typus der Muskel- und Nervenordnung besonders interessieren, wie er bei den Haien und Rochen vorliegt. Hier läßt sich ermitteln, ob es sich etwa in der Verschränkung der haploneuren Nervenzonen um etwas Typisches für die Gliedmaßen und für andere Stellen des Wirbeltierkörpers handelt und, wenn dies der Fall ist, ob die Ursachen für die Verschränkung noch auffindbar sind. Es ist die Organisation der Haie und Rochen deshalb am geeignetsten für die Beantwortung dieser Fragen, weil die ursprüngliche metamere Anordnung der Muskeln und Nerven, welche wir für alle Wirbeltiere als die ursprüngliche annehmen, hier bei den meisten Rumpfmuskeln zeitlebens erhalten bleibt und an Stellen, wo sie verloren geht, embryologisch deutlich besteht. Das letztere ist speziell auch bei den Gliedmaßen (Flossen) der Fall; denn wir kennen bei ihnen in den DOHRNSchen Knospen die metameren Anlagen der Muskeln, von denen je zwei (eine kraniale und eine kaudale Primärknospe) zu einem Segment gehören:

Betrachten wir z. B. in Fig. 1 den Nerv *b* und die beiden von ihm innervierten Muskelbündel  $\beta$  und  $\beta'$ . Handelte es sich um einen Haifisch- oder Rochenembryo, so würde dieses Schema genau der metameren Herkunft zweier primitiver Muskelanlagen (Knospen) aus einem Körpersegment entsprechen. Es bilden sich aber schon sehr früh in der Entwicklung Anastomosen zwischen den primitiven Muskelanlagen der Flossen aus, welche zuerst MOLLIER (1892, 1893) gefunden hat und später viele andere Forscher bestätigt haben. Würde in diesen brückenartigen Anastomosen ein Hin- und Herwandern des Muskelbildungsmaterials stattfinden, wie MOLLIER u. a. annehmen, so könnte entweder eine bloße Verschiebung des segmentalen Materials die

Folge sein, wie im Schema Fig. 1 bei den von Nerv *a* und *c* versorgten Muskelbündeln. Es wäre zwar die alte Zahlenbeziehung (2 Anlagen pro Metamer) verloren, vielmehr die Zahl der haploneuren Muskelbündel vermehrt (im Schema bei *a* und *c* auf  $2\frac{1}{2}$ ) oder vermindert; aber es bliebe doch die strikte Trennung der metameren Bezirke erhalten. Oder es könnte eine Vermischung des metameren Materials durch die MOLLIERSchen Anastomosen hindurch stattfinden nach Art des Schema der Fig. 2. GOODRICH (1906) und OSBURN (1907) leugnen jedoch, daß überhaupt ein Austausch von Muskelbildungs-material durch die Anastomosen vor sich gehen könne.

Die Entscheidung liegt in der Innervationsfrage. Ließe sich z. B. nachweisen, daß die Muskelbündel polyneur nach Art der Fig. 2 innerviert sind, so wäre nicht nur die Bedeutung der MOLLIERSchen Anastomosen zweifellos, sondern es ließe sich auch daraus das Verhalten der Muskeln bei Tetrapoden verstehen. Denn die Selachierflosse zeigt vielfach gar keine isolierten Muskelindividuen. Der plattenartig entfaltete Flossenhebemuskel und -senkmuskel (Fig. 3) kann manchmal noch ganz zusammenhängen, weil Anastomosen nach Art der embryonalen MOLLIERSchen Brücken zwischen den Bündeln von Muskelfasern, welche sich herausgebildet haben, allenthalben bestehen (z. B. bei *Hexanchus*, KRALL 1907, p. 556, 581). Die Adaptation zwischen den Muskelbündeln und den Knorpelstäben des Flossenskeletts, welche bei komplizierteren Verhältnissen der Haie und namentlich der Rochen vorhanden ist, führt zu einem mehr oder minder ausgedehnten Zerfall des Hebe- und Senkmuskels in separate Muskelindividuen (*Musculi radiales*). Bei Tetrapoden findet keine solche Aufteilung der dorsalen und ventralen Muskelmasse in regelmäßige Muskelstreifen statt, weil bei ihnen keine so ausgedehnte strahlenartige Anordnung des Skeletts besteht. Bilden sich also bei ihnen auch von vornherein andere Muskelverbände (große und kleine Muskelindividuen in allen Abstufungen), so muß doch der innere Bau davon abhängen, daß schon im Ausgangsstadium die Bündel von Muskelfasern wie in Fig. 2 polyneur und zwar mit verschränkten serialen Nervenzonen versorgt sind. Der Nachweis eines solchen, zunächst nur beispielsweise angenommenen Zustandes muß aber bei der Selachierflosse besonders leicht gelingen, weil alle Muskelbündel in einer Ebene nebeneinander angeordnet und deshalb leicht kontrollierbar sind.

Meine eigenen Nervenpräparationen (1892—1900) hatten das Resultat ergeben, daß die Muskelbündel polyneur sind und daß die metameren Nervenzonen im allgemeinen der FÜRBRINGERSchen Regel (vergl. p. 530) folgen, aber sich innerhalb der Muskeln verschränken und mit ihren

Grenzen überlagern. Ich möchte in dieser Abhandlung über die Bestätigung dieser anatomischen Erfahrungen durch Reizungsversuche am lebenden Tier und über andere am Rumpf und den unpaaren Flossen ermittelte Dysmetamerien berichten. Es ist nämlich von GOODRICH (1906) behauptet worden, daß die von mir beschriebenen Geflechte der paarigen Flossen nur sensibel seien und daß in Wirklichkeit die motorischen Nerven- und Muskelbündel der Selachierflosse so metamer angeordnet blieben, wie sie es im frühesten entwicklungsgeschichtlichen Stadium sind (DOHRNSche Knospen, siehe Fig. 1, Nerv b).

GOODRICH (l. c. p. 367) stützt seine Behauptung auf präparatorische und auf experimentelle Untersuchungen durch Nervenreizung am lebenden Tier. Für die Präparation erwies sich ihm nur der hypochordale Teil der Schwanzflosse vom Scyllium geeignet, weil hier die motorischen und sensiblen Nerven Zweige von ihrem Austritt aus den vorderen und hinteren Wurzeln des Rückenmarkes ab völlig getrennt bleiben, anstatt sich wie gewöhnlich zu gemischten Stämmen zu vereinigen. Es zeigte sich, daß sich die motorischen Aeste wohl verästeln und mehrere Muskelbündel versorgen, daß aber die motorischen Endterritorien scharf gegeneinander abgegrenzt bleiben (etwa entsprechend dem Typus der Fig. 1 bei Nerv b). Allerdings bildet GOODRICH selbst zwei Ausnahmen von seiner Regel ab, auf welche er ausdrücklich aufmerksam macht. Er findet zwei verschiedene Spinalnerven durch motorische Aestchen mit einem ihrer Nachbarn in Verbindung. Jedem, welcher aus Erfahrung weiß, wie subtil derartige Präparationen besonders an einem kleinen Objekt wie Scyllium canicula sind, sollten diese positiven Befunde zu denken geben. GOODRICH ist aber geneigt, daraus, daß er bei anderen Exemplaren keine derartigen Verbindungen fand, zu schließen, es gäbe überhaupt keine Verschränkung der Endgebiete motorischer Nerven bei diesem Objekt. Dieser Schluß hat also nur Wahrscheinlichkeitswert und wird verschieden bewertet werden müssen, je nachdem die experimentellen Beweise des Autors als richtig anerkannt werden müssen oder nicht.

GOODRICH hat dasselbe Objekt und andere Unpaarflossen von Scyllium durch die experimentelle Methode der Nervenreizung nicht mit klaren Resultaten untersuchen können. Er kommt hier auch nur zu dem Wahrscheinlichkeitsschluß, daß die ursprüngliche Metamerie der Muskelanlagen zeitlebens erhalten bleibe (l. c. p. 371). Ob er die Nerven der paarigen Flossen von Scyllium oder anderen Squaliden experimentell geprüft hat, wird in seiner Arbeit nicht erwähnt.

Um so bestimmter sind die Angaben des Autors über seine Reizungsergebnisse an den Brustflossennerven von Rochen (Raja, l. c.



p. 369, 370). Es wurde („with absolute certainty“) festgestellt, daß bei Reizung eines Spinalnervs nicht eine allgemeine Kontraktion der Flossenmuskeln zustande kommt, sondern daß nur eine begrenzte Partie der Muskulatur anspricht. Es gelang allerdings nicht, mit derselben Sicherheit festzustellen („without the possibility of doubt“), daß die Muskelkontraktion bei Reizung eines einzigen Nervs auf nicht mehr als zwei benachbarte Muskelbündel beschränkt ist. Dies würde genau der ontogenetischen Herkunft der metameren Muskelknospen entsprechen, von welchen immer zwei von einem Myotom abgestoßen werden. Selbst von dieser strengen Forderung hält sich der Autor nach Wiederholung der Versuche für überzeugt („I am quite convinced, that such is really the case“), obgleich die bindegewebige Verbindung der so wie so schon eng aneinander liegenden Muskelbündel mit den Nachbarn und mit dem Skelett einer genauen Feststellung im Wege stehe. Daran sei jedoch kein Zweifel möglich („there can be no doubt“), daß niemals mehrere Nachbarmuskeln vom Reiz getroffen werden können.

Zum weiteren Beweis werden noch zwei besondere, wiederholt angestellte Versuche angeführt. Im ersten waren alle Nerven mit Ausnahme von einem oder zwei durchschnitten worden. Wurde dann das Rückenmark gereizt, so kontrahierte sich nur je ein Paar von Muskeln, welches jedem der erhaltenen Spinalnerven entsprach. Im anderen Versuch wurden drei aufeinander folgende Nerven A, B und C vom Rückenmark isoliert. Die beiden äußeren Nerven A und C wurden durch andauernde Anwendung eines elektrischen Reizes so lange in Erregung gesetzt, bis die entsprechenden beiden Paare von Muskelbündeln kaum oder gar nicht mehr antworteten. Gingen Aeste von A und C oder einem von beiden zu dem zu B gehörigen Muskelbündelpaar, so wäre nach GOODRICH zu erwarten, daß dasselbe durch die Dauererregung von A und C mitgeschädigt worden wäre. Es zeigte sich aber, als B gereizt wurde, daß die betreffenden beiden Muskelbündel in durchaus normaler Art und Weise antworteten. Sie kontrahierten sich ganz gleichmäßig, mochten die Nachbarnerven A und C gereizt worden sein oder nicht. Der Autor schließt aus dem letzteren Versuch [„without the possibility of doubt“<sup>1)</sup>], daß entweder gar keine oder doch nur eine geringe Verschränkung der serialen Endgebiete

1) Es ist interessant, daß R. LEDERER und F. LEMBERGER (1907), welche in dem physiologischen Laboratorium von S. EXNER in Wien arbeiteten, aus einem ganz ähnlichen Resultat bei den Flexoren der Kaninchenpfote genau den entgegengesetzten Schluß gezogen haben (daß nämlich jeder der serialen Muskeläste durch den anderen komplett ersetzbar sei). Der Versuch für sich allein ist also strittig.

vorhanden sein könne. Das Gesamtergebnis seiner Versuche charakterisiert er mit folgenden Worten: „So clear and definite was the evidence derived from these and other experiments of a like nature, that I have no hesitation in stating my opinion that each pair of radial muscles (containing two dorsal and two ventral elements) derived from a single segment, is supplied exclusively with motor fibres from the ventral root of the nerve belonging to that same segment. In fact, no plexus exists in the pectoral fin of Raja in the sense of a mixture or overlapping of the areas supplied by the segmental motor nerves.“

Auch an der Bauchflosse von Raja wurde dasselbe Resultat erhoben.

Die Versuche sind nach einer Anweisung vorgenommen, welche GOODRICH von einem der ersten englischen Spezialisten auf diesem Gebiet, dem Physiologen GOTSCH, erhielt. Sie wurden in der Zoologischen Station zu Neapel von GOODRICH selbst unter Assistenz von Mr. G. SMITH ausgeführt.

Die Sicherheit, mit welcher sich GOODRICH ausdrückt, hat OSBURN (1908) veranlaßt, dessen Resultate zu akzeptieren und die embryologischen Befunde über die Muskelanastomosen MOLLIERS ihnen zuzuliebe umzudeuten.

Ich hielt es schon aus allgemein technischen Gründen, auf welche ich am Schlusse dieser Zeilen zurückkommen werde, für geboten, eine Nachprüfung unter strengsten Kautelen zu veranlassen, und freute mich, als sich in diesem Frühjahr eine Gelegenheit bot, im Verein mit einem der namhaftesten Forscher auf dem Gebiet der Nervenmuskelphysiologie, J. v. UEXKÜLL, diese Versuche selbst anzustellen. Dadurch, daß der eine von uns mit der experimentellen Technik und der andere mit den in Betracht kommenden anatomischen Verhältnissen des Objektes genau vertraut war und daß die Versuche gemeinsam Schritt für Schritt vorbereitet und ausgeführt wurden, ließ sich eine exakte Lösung der Aufgabe schnell herbeiführen. Es gilt dies für die entscheidenden Versuche am lebenden *Scyllium canicula* L., welche im biologischen Laboratorium des oceanographischen Museums in Monaco ausgeführt wurden und weiter unten beschrieben sind. Ich wiederholte die Versuche später allein in der physiologischen Abteilung der zoologischen Station in Neapel an *Scyllium catulus* und *Torpedo ocellata*. Dabei dehnte ich dieselben auf die erste Dorsalflosse von *Scyllium* aus. Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn v. UEXKÜLL und den Vorständen der genannten Anstalten meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung auszudrücken, welche das Zustandekommen dieser Untersuchung ermöglichten. Eine ausführliche Publikation der Ver-

suchsprotokolle wird in den Abhandlungen des Musée océanographique de Monaco veröffentlicht werden.

Hier will ich besonders die Beziehung unserer Versuche zu der Arbeit von GOODRICH klarstellen; es zeigte sich, daß GOODRICH teils durch ungünstiges Material, teils durch unzumutbare Methodik getäuscht worden ist und daß in Wirklichkeit nicht nur alle Flossmuskeln polyneur innerviert, sondern daß auch die metameren Endbezirke der Spinalnerven in hohem Grad verschränkt und übereinander gelagert sind.

In Monaco standen mir gut lebende Scyllien aus den Aquarien des Museums zur Verfügung. Dieselben erwiesen sich für elektrische Reizungen der Flossennerven an den richtigen Stellen als sehr geeignet. Es ist uns unverständlich geblieben, weshalb GOODRICH, trotzdem er angibt, Nervenäste bei demselben Objekt gereizt zu haben, keine deutlichen Resultate erzielte. Es ist ferner auffallend, daß er zwar die elektrische Reizung die leichteste nennt, aber als vielleicht noch sicherer die mechanische Reizung bezeichnet (durch Zerschneiden der Nerven mit Scheren, durch Anlegen einer Fadenligatur oder durch Quetschen mit Elfenbeinpinzetten). Es ist die elektrische Reizung mit dem Induktorium und zwar mittels minimaler Ströme die einzig zweckmäßige Methode, da sie eine beliebig häufige Wiederholung des Versuches an derselben Stelle und eine sehr genaue Kontrolle der Resultate wegen der speziellen Art ihrer Wirkung auf den Muskel (Tetanisierung) gestattet, während bei allen mechanischen Methoden die betreffende Stelle nur einmal gereizt und die momentane blitzartige Zuckung leicht mißverstanden werden kann. Bei Scyllium war noch 4 Stunden nach Beginn des Versuches die Irritabilität der Nerven mit schwächsten Strömen des Induktoriums dieselbe wie im Anfang.

Die Extremitätennerven der Brustflosse von Scyllium canicula legte ich an drei verschiedenen Stellen frei, welche auf dem schematischen Querschnitt (Fig. 3) mit 1, 2 und 3 bezeichnet sind. Am schnellsten und bequemsten ist der Nerv bei 1 zu erreichen. Man braucht nur die Haut abzuheben und zwischen Rumpf- und Gliedmaßenmuskulatur einzugehen, um ihn zu finden. Um die Stelle 2 freizulegen, wird der Bauch in der Mittellinie aufgeschnitten und die derbe Fascie gespalten, welche auf das Peritonaeum folgt. Am schwierigsten ist es, den Nerv an der Stelle zugänglich zu machen, an welcher er das Rückenmark verläßt. Vom Bauchinneren aus sind hier nicht nur die Baueingeweide, sondern auch die Achsenorgane (Wirbelsäule, Rippen) im Wege. Ich ging deshalb in der Richtung des Pfeiles 3 durch die Muskulatur hindurch. Alle Eingriffe wurden am cocaïni-



sierten Tier gemacht. Sie treffen alle solche Stellen des Nervs, welche proximalwärts von der Teilungsstelle *Bi* desselben in den Ast für den Hebe- und Senkmuskel der Flosse (*H.M.* und *S.M.*) liegen. Auf dem ganzen Wege vom Rückenmark bis zu dieser Teilungsstelle bestehen keine Anastomosen zwischen den einzelnen Spinalnerven. Die meisten liegen durch weite Zwischenräume voneinander getrennt. Nur die beiden vordersten (kranialen) Brustflossennerven oder in anderen Fällen nur einer von ihnen (der kranialere) sind mit Cervicalnerven zum

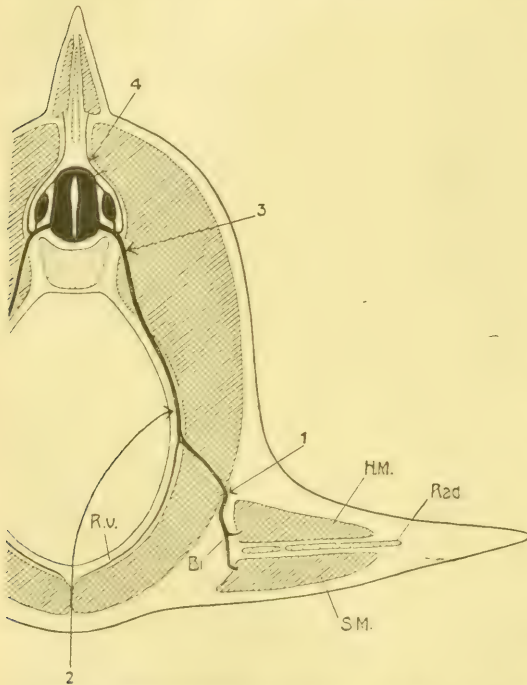


Fig. 3. Schematischer Querschnitt durch den Rumpf, die paarige und unpaare Flosse eines Haies. *H.M.* Hebemuskel, *S.M.* Senkmuskel der Flosse. *Rad* Knorpelstrahl. *Bi* Teilungsstelle des Flossennervs in den Ast für den Hebe- und Senkmuskel. *R.v.* Fortsetzung des Ramus ventralis des Spinalnervs zum Rectus abdominis.

„Plexus“ cervico-brachialis verbunden. Dieser besteht in einer ganz lockeren bindegewebigen Vereinigung parallel zueinander liegender Nervenstämmen, welche leicht voneinander präparatorisch gelöst werden können. Die Verbindung ist ähnlich wie diejenige der isolierten

Leitungsdrähte eines Telegraphenkabels und ganz anders als die in den distalen Geflechten an der Basis der Flosse und innerhalb der Muskulatur derselben. Es wäre deshalb richtiger, nur im letzteren Fall von einem echten Plexus (Geflecht) zu sprechen, die bloßen Aneinanderlagerungen aber allgemein unter dem Namen Collector abzusondern.

Fig. 4 und 5 zeigen schematisch den Unterschied zwischen beiden. Daß es sich bis zu der Bifurkationsstelle der Flossennerven (*Bi* Fig. 3) nur um Collectorbildung handeln kann, wurde dadurch sichergestellt, daß verschiedene Nerven (und speziell die mit den Cervicalnerven vereinigten) vom Austritt aus dem Rückenmark bis zur Flossenbasis mit dem Messer aus ihrer Umgebung isoliert und dann

bei Punkt 1 gereizt wurden. Das Resultat der Reizung war dasselbe, wie wenn nur Punkt 1 freigelegt und der Nerv im übrigen unberührt war. Es ergibt sich daraus, daß es bei unserem Objekt für die Bestimmung der serialen Ausbreitung der Spinalnerven gleichgültig ist, ob man dieselben direkt beim Austritt aus dem Rückenmark (bei Punkt 3) oder weiter distal (bei Punkt 2 oder 1) reizt.

Es ergibt sich bei der elektrischen Reizung an Punkt 1, 2 und 3 (Fig. 3) kein prinzipieller Unterschied. Doch sind die bei Punkt 1 und 2 gewonnenen Resultate viel deutlicher als die bei Punkt 3 erzielten. Ich will deshalb die letzteren zunächst beiseite lassen und sie erst zum Schluß besprechen. Bei allen Versuchen an *Scyllium canicula* wurde der Schlitten des Induktoriums mit der sekundären Spirale maximal ausgezogen, so daß bei Aufsetzen der Platinspitzen der Doppelektrode auf die Muskeln direkt nicht die geringste Muskelkontraktion erzeugt werden konnte. Der Strom war bei Aufsetzen der Elektrode auf die Zunge nicht merkbar. Derartig schwache Ströme ergeben bei Reizung der Nerven selbst sehr deutliche und ausgiebige Kontraktionen der zugehörigen Muskeln. Der zu untersuchende Nerv wurde an der Stelle, an welcher er freigelegt worden war, auf eine kurze Strecke ringsum frei präpariert, nach dem Rückenmark zu durchschnitten und mittels eines Ligaturfadens so über die Platinspitzen der Doppelektrode gelegt, daß dem elektrischen Reiz nur der Weg distalwärts (nach der Flosse und den übrigen Endgebieten zu) offen stand. Eine Ueberleitung des Reizes nach anderen Spinalnerven hin ist bei dieser Methode ausgeschlossen.

Reizten wir nun an Punkt 1 oder 2 einen beliebigen Brust- oder Beckenflossennerv, so trat stets eine Kontraktion ein, welche etwa die Hälfte der Gesamtausdehnung der Flossenmuskulatur umfaßte. Da die Brustflosse den elektrischen Versuchen nach von 11 Spinalnerven (4.—14. Rückenmarksnerv) versorgt wird, die Zahl der Muskelfascikel (*Musc. radiales*) insgesamt ca. 26, die Hälfte also etwa 13 beträgt, so geht schon daraus hervor, in wie hohem Grad sich die motorischen Endgebiete der einzelnen Spinalnerven über-

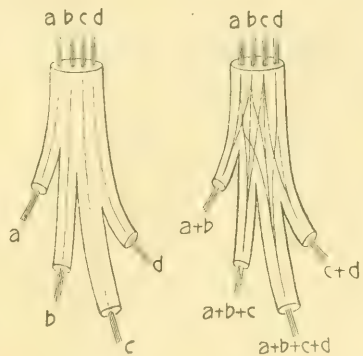


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4. Schema eines Nervencollectors.

Fig. 5. Schema eines echten Nervenplexus.

lagern<sup>1)</sup>. In der Tat kann man an bestimmten Stellen der Flosse, namentlich am kaudalen Rande, wo die Fascikel sehr schmal und wenig deutlich getrennt sind, keinen Unterschied merken, mag man nun den einen oder den anderen der korrespondierenden Spinalnerven reizen (z. B. den 10. oder 11. Spinalnerv). Ich habe, um solche Versuche genau zu kontrollieren, einen bestimmten Nerv mit einem bunten Faden markiert und bei der Reizung desselben mit Fäden derselben Farbe diejenigen Muskelfascikel markiert, welche als die äußersten des Kontraktionsgebietes bestimmt erkennbar waren. Es wurde, um Irrtümer zu vermeiden, die Oberfläche der Fascikel von ihren bindegewebigen Hüllen befreit, so daß die Muskelfasern selbst frei zutage lagen und mit dem binokularen Mikroskop kontrolliert werden konnten. Es läßt sich auf diese Weise feststellen, daß eine Bewegung wirklich durch aktive Kontraktion der Muskelfasern erfolgt, und es läßt sich im Spezialfall ausschließen, daß sie etwa nur durch passive Mitbewegung zustande kommt.

Da die Zahl der Muskelfascikel nicht genau angegeben werden kann, weil an den Rändern der Flosse keine deutliche Sonderung der Muskulatur in solche besteht, so bestimmte ich die Ausdehnungsgebiete der haploneuren Nervenzonen für einen Spinalnerven nach den Radien des Skeletts. Diese sind sehr leicht zu zählen. Die Zahlen schwanken allerdings individuell nicht unerheblich. Ich gebe hier die Ermittlungen an einem bestimmten Exemplar wieder, welches insgesamt 15 Knorpelradien der Brustflosse besaß (es sind alle Strahlen, auch der Achsenstrahl des Metapterygiums, mitgezählt; der kranialste von ihnen, dem Propterygium zugehörige ist etwa doppelt so breit als die übrigen, die beiden auf ihn folgenden Strahlen sind partiell

---

1) Nach CORNING (1895, p. 173) geben bei *Scyllium* 9 Myotome Knospen an die Brustflosse. GOODRICH (l. c. p. 361) teilt mit, daß die vordersten 12—14 spinalen Nerven die Brustflosse versorgen, und zählt 20—22 Knospen (in Fig. 1, Taf. 10 sind 23 abgebildet). Diese Zahlen sind untereinander und mit den meinigen unvereinbar. Der erste oder zweite Spinalnerv geht nun nicht, wie GOODRICH meint, in die Flosse. Diese Nerven treten allerdings in den vorderen Collector („Plexus“ cervico-brachialis) ein. Bei Auflösung desselben zeigt sich jedoch, daß erst der vierte Spinalnerv den vordersten Extremitätenast liefert, wie schon M. FÜRBRINGER (1897, p. 389) bei 4 Exemplaren fand und ich bei 3 weiteren bestätigen konnte. GOODRICH gibt auch an, daß der 35. Spinalnerv den letzten Beckenflossennerv entsendet. Bei meinem Material haben noch der 36. und 37. Aeste zur Bauchflosse. Es gibt bei meinen Exemplaren insgesamt 13 Beckenflossennerven (nicht 11, wie GOODRICH bei den seinigen findet).



in kontinuierlichem Zusammenhang miteinander). Die metameren Bezirke der 11 Brustflossennerven verteilen sich also hier auf 15 Skelettstrahlen. Um für die Nervenverschränkung möglichst ungünstige Stellen auszuwählen, berücksichtigte ich vor allem die mit der Mitte der Flosse korrespondierenden Nerven, weil hier die *Musculi radiales* vollständig gegeneinander abgegrenzt sind, mit den darunterliegenden Knorpelstrahlen distal genau koinzidieren und entsprechend diesen breit und gut entfaltet sind. Es ließ sich infolgedessen erwarten, daß, wenn irgendwo in der Flosse, hier die geringste Ueberlagerung der haploneuren Nervenzonen vorhanden sein müsse.

Das Resultat war folgendes. Ich bezeichne die Skelettradien in der Richtung von hinten nach vorn (kaudo-kranial) mit I, II, III, etc. und die Brustflossennerven in derselben Richtung mit 1, 2, 3, etc. Gereizt wurde der 5. und 6. Brustflossennerv (10. und 9. Spinalnerv); es wurde ferner in der oben erwähnten Weise das Endgebiet markiert, schließlich das unter den Muskeln liegende Skelett freigelegt und auf dieses die Grenze eines jeden Zuckungsgebietes übertragen. Die von No. 6 ausstrahlenden Linien bezeichnen die Ausdehnung der motorischen Ausbreitung dieses Nerven, während das Gebiet von 5 durch Unterstreichung der betreffenden Ziffern bezeichnet ist.

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11

I   II   III   IV   V   VI   VII   VIII   IX   X   XI   XII   XIII   XIV   XV

Nerv 6 (9. Spinalnerv), welcher der mittelste der Brustflossennerven ist, versorgt also sechs Strahlenmuskeln (bei *Scyllium catulus* fand ich bei einem Nerv in ähnlicher Lage sogar deren neun). Nerv 5 (10. Spinalnerv) versorgt die gesamte Muskulatur, welche auf den mit I—VII bezeichneten Strahlen liegt. Beiden Nervengebieten sind die auf Strahl VI und VII liegenden Muskeln gemeinsam.

Eine kurze Ueberlegung zeigt, daß die Annahme eines segmentalen Baues der Extremität, welcher die GOODRICHSchen Resultate, nach des Autors Glauben, zur Stütze dienen sollten, bei der Flosse eines ausgebildeten *Scylliums* keine Unterlage hat. Es stimmt weder die Zahl der metameren Flossennerven mit der halben Summe der Radialmuskeln und Skelettstrahlen überein, noch läßt sich schwerlich eine andere Zählungsweise der bestehenden Muskeln und Knorpelstäbe ersinnen, welche restlos je ein Paar von ihnen einem der vorhandenen Flossennerven zuwiese. Die haploneuren Nerventerritorien überlagern sich selbst dort, wo die Muskeln am deutlichsten geschieden sind, be-

trächtlich und decken sich nach den Rändern der Flosse zu manchmal völlig<sup>1)</sup>.

Die Untersuchungen an der Beckenflosse von Scyllium hatten dasselbe Resultat. Bei Reizung des isolierten 29. Spinalnervs z. B. zuckten sicher 6, wahrscheinlich sogar noch ein 7. Fascikel. Es sprachen auch bei Reizung solcher Nerven, welche kranial vor der Beckenflosse lagen, Beckenflossennuskeln deutlich an, so daß der motorische Charakter des von v. DAVIDOFF (1879) bei Haien zuerst entdeckten Collectors der Beckenflosse auch auf diesem Wege sichergestellt werden konnte. Es ist bei Scyllium canicula der 25.—27. Spinalnerv am Aufbau des Collectors beteiligt, wie bereits GOODRICH gefunden hat und ich bestätigen kann.

Bei Reizung am Punkt 2 (Fig. 3) wurde nicht nur die vom eigentlichen Flossennervenast des Spinalnervs versorgte Muskulatur, sondern auch die ventrale Partie des Seitenrumpfmuskels (*Musc. rectus abdominis*) in Kontraktion versetzt; denn zu dieser geht die direkte Fortsetzung der Spinalnerven (*R. v.* in Fig. 3). Es bilden auch diese Nerven einen Plexus (WIKSTRÖM 1897, BRAUS 1898, VAN BISSELIK 1905), während weiter dorsal keine Nervenengeflechte zwischen den serialen Spinalnerven bestehen<sup>2)</sup>. Die von WIKSTRÖM (l. c.) und mir (l. c. 1900 p. 168—171) durch Präparation festgestellte Ausdehnung des Innervationsgebietes eines jeden Spinalnervs über mehrere Inscriptiones tendineae dieser Muskulatur wurde durch die elektrischen Versuche am *Rectus abdominis* bestätigt. Es kontrahieren sich bei Reizung eines *Ramus ventralis* zum mindesten 3—4 Muskelstreifen, von welchen jeder durch eine komplette *Inscriptio tendinea* von seinem Nachbar getrennt ist. Es ist also auch an dieser Stelle der Rumpfmuskulatur die segmentale Einteilung ihrer embryonalen Anlage nicht mehr vorhanden; sie wird nur äußerlich durch die segmentalen Zwischensehnen vorgetäuscht. Die Verhältnisse sind noch auffälliger als beim *Rectus abdominis* und den *Intercostalmuskeln* der höheren Tiere (EISLER 1902).

1) Letzteres wurde durch direkte Beobachtung der zu Nerv 10 und 11 gehörigen Kontraktionszonen bewiesen. Man beachte auch in dem Zifferschema p. 541, daß für die Nerven 7—11 nur die Muskeln auf Stab XII—XV übrig blieben, falls keine Ueberkreuzung stattfände, also 4 statt der von der Segmenthypothese zu fordernden 10.

2) BARDEEN (1903) hat in einer kurzen Notiz mitgeteilt, daß bei Selachiern jeder Spinalnerv an zwei benachbarte Myotome und Dermatome Aeste abgibt. Es war mir diese Angabe leider nicht gegenwärtig, solange mir lebendes Material zur Verfügung stand. Ich habe infolgedessen versäumt, auf die dorsalen Teile des *Obliquus* besonders zu achten.

Betrachten wir endlich die Resultate der an der Stelle 3 (Fig. 3) vorgenommenen Reizungen. GOODRICH hat bei Raja die Nerven nur bei ihrem Austritt aus dem Rückenmark oder vom Rückenmark selbst aus in Erregung gesetzt. Ob er durch die Muskulatur oder von einer anderen Stelle eingegangen ist, weiß ich nicht. Jedenfalls erhielt ich bei Scyllium von dieser Stelle aus häufig ganz ähnliche Resultate, wie GOODRICH sie bei seinem Objekt beschreibt. Zuckungen auf den elektrischen Reiz hin sind aber viel schwieriger zu erhalten als bei Erregung der Nerven an Stelle 1 und 2. Treten Zuckungen auf, so sind sie blitzartig und schwer zu beobachten. Sehr häufig zucken nur zwei benachbarte oder nur ein einziges Muskelfascikel (Musc. radialis). Gibt man aber genau acht, so sieht man doch manchmal eine Ausbreitung der Kontraktion auf die Nachbarfascikel, aber nur in ganz minimaler und undeutlicher Weise.

Ich habe die meisten Brustflossennerven eines bestimmten Exemplars an der Stelle 3 gereizt und immer das geschilderte Verhalten gesehen. Dann wurden dieselben Nerven an Stelle 1 freigelegt und mit denselben Strömen erregt welche an Stelle 3 angewendet worden waren. Das Resultat war ein ganz anderes. Denn jetzt sprach bei Reizung eines einzigen Nerven jedesmal etwa die halbe Flossenmuskulatur an, wie dies an dieser Stelle und an Stelle 2 die Regel ist.

Der Unterschied im Verhalten der Stelle 3 — und teilweise auch wahrscheinlich das abweichende Resultat von GOODRICH bei Raja — erklärt sich durch die Schwierigkeit, die Nerven an diesem Punkt freizulegen. Es ist in der Technik der Nervenreizungen keine unbekannte Erfahrung, daß versteckt in der Nähe der Wirbelsäule liegende Nervenstrecken sich wenig zur Erregung eignen und daß es am zweckmäßigsten ist, die Nerven in der Nähe der Geflechte zu reizen, deren Verhalten untersucht werden soll. Daran daß bei unserem Objekt jeder Spinalnerv an Stelle 1 noch seine metamere Natur rein besitzt, kann aber kein Zweifel sein (s. p. 539). Es ist nun aber bei der Reizung an Stelle 1 oder 2 häufig zu beobachten, daß unter den sich kontrahierenden Muskelbündeln die mittleren (häufig 2 benachbarte) stärker ansprechen als die übrigen. Es stimmt dies gut mit den anatomischen Verhältnissen überein; denn man sieht bei der Verfolgung der Nerven dickere Zweige zu wenigen, in der Mitte des Verbreitungsbezirktes liegenden Muskelfascikeln ziehen, während die übrigen feinere Aeste bekommen (in Fig. 2 sind die mittleren Aeste schematisch durch dickere Linien angegeben). Vielleicht ist dies eine — wenn auch nicht unmittelbare — Anknüpfung an den embryonalen Zustand, in welchem der Nerv nur ein Muskelknospenpaar versorgte, um erst sukzessive



durch Verschiebung des Bildungsmaterials auf dem Wege der MOLLIERschen Anastomosen neue Fascikel zu erobern. Diese als die jüngeren haben die dünneren Aeste. Wird nun ein Nerv infolge davon, daß er bei der Freilegung direkt beschädigt oder gezerzt worden ist, nur inkomplett durch die Reizung in Erregung gesetzt, so ist die Wahrscheinlichkeit die größte, daß von der numerisch stärksten Faserkategorie einige Fasern noch erregbar sind, daß aber gerade die numerisch schwächsten ausfallen. Es ist deshalb nichts Besonderes, daß nur die dickeren, oft zu zwei benachbarten Muskelfascikeln gehenden Aeste der Spinalnerven reagieren, wenn man an Stelle 3 reizt. Daß auch sie nur unvollkommen erhalten sind und vielleicht nur mit wenigen Fibrillen leiten, dafür zeugt der blitzartige Ablauf der Zuckung und die Schwierigkeit, welche man gelegentlich hat, überhaupt Zuckungen von 3 aus zu erzielen. Auf der anderen Seite lehren die Fälle, wo — wenn auch minimale — Zuckungen in mehr als zwei Fascikeln beobachtet wurden, daß der Unterschied zwischen den an Stelle 3 und an den übrigen Punkten erzielten Resultaten kein prinzipieller ist.

Es kommt aber wahrscheinlich außer der ungünstigen Stelle, an welcher GOODRICH die Nerven reizte, noch ein anderes hinzu, was seinen Irrtum verständlich macht. Ich hatte Gelegenheit, in Neapel die Flossennerven eines Rochen, nämlich *Torpedo ocellata*, elektrisch zu reizen. Raja stand mir leider nicht zur Verfügung. Beim Zitterrochen sind die Nerven viel schwerer erregbar als bei *Scyllium canicula* und *catulus*. Falls dies allgemein bei Rochen und speziell bei Raja der Fall ist, so wäre ein Irrtum für den, welcher die Nerven dazu noch an ungünstigen Stellen in Erregung zu setzen versucht, schwer zu vermeiden. Infolge eines Defektes am DUBOISSchen Schlitten des Induktoriums, den ich während der Versuche an *Torpedo* nicht beheben konnte, waren die Ströme sogar etwas stärker als die bei *Scyllium canicula* und *catulus* verwendeten, und zwar gerade auf der Zunge spürbar.

Doch war die Sicherheit der Resultate dadurch nicht beeinträchtigt, da eine Kontraktion der Muskeln durch Aufsetzen der Elektroden auf das Muskelfleisch der dickeren *Musculi radiales* nicht zu erzielen war, auch hatte Herr Prof. BURIAN die Liebenswürdigkeit, meine Versuche noch mit besonderen Kautelen zu kontrollieren. Wir konnten das Vorhandensein von Stromschleifen dadurch ausschließen, daß nach erfolgter Reizung der betreffende Nerv distal von der Erregungsstelle ganz fest umschnürt wurde. Es wird durch die starke Quetschung die eigentliche Nervenleitung zerstört. Es war denn auch

bei Wiederholung der elektrischen Erregung an der anfänglich benutzten Stelle und unter sonst denselben Bedingungen wie vorher keine Spur von Kontraktion in der Flosse zu bemerken, was wohl der Fall hätte sein müssen, wenn die Leitung durch Stromschleifen möglich gewesen wäre.

Trotz der etwas stärkeren Ströme antworteten die Flossenmuskeln von Torpedo ganz anders als diejenigen von Scyllium. Ich sah nur kurze Zuckungen und bekam von derselben Stelle immer nur einige Male brauchbare Resultate. Nachdem die Reizung mehrere Male wiederholt war, sprachen die Muskeln nur wenig oder gar nicht mehr an. Die ersten Kontraktionen waren aber so deutlich, daß ich sie mit Sicherheit begrenzen konnte. Es zeigte sich, daß bei Reizungen an Stellen analog der mit 1 in Fig. 3 bezeichneten immer mehr als zwei Fascikel ansprachen. In den meisten Fällen beobachtete ich sichere Kontraktionen bei drei nebeneinander liegenden Musculi radiales. Ich glaube mich auch nicht getäuscht zu haben, daß bei der ersten Reizung eines einzelnen Nerven mehr als drei Fascikel zuckten. Da sie das schon beim zweiten Mal sicher nicht mehr taten, so ließ sich der erste Eindruck nicht kontrollieren. Es ist aber gar nicht leicht, einen größeren Bezirk von Muskelbündeln im Moment so im Auge zu behalten, daß man sicher ist, jede zuckende Muskelfaser wahrzunehmen.

Ich reizte auch zwei nebeneinander liegende Spinalnerven und markierte die Grenzen des motorischen Endgebietes eines jeden. Es war dann ein Musculus radialis der zu jedem Nerv gehörigen Dreiergruppe beiden gemeinsam. Er zuckte gerade so stark wie die anderen, mochte der eine oder der andere der beiden Nerven gereizt werden. Es verschränken sich die haploneuren Nervenzoneu also auch bei Torpedo.

Da sich beim Zitterrochen embryologische Anastomosen zwischen den Muskelanlagen in demselben Umfang ausbilden, wie bei Squaliden, soweit die bisherigen Untersuchungen (MOLLIER) erkennen lassen, und da ich anatomisch ebenso dichte Plexusbildungen bei Rochen wie bei Haien fand, ohne sie allerdings so ins einzelne zu präparieren wie bei letzteren, so ist möglicherweise die relativ geringe Verschränkung der Nervenendgebiete, welche durch die elektrische Reizung ermittelt wurde, nur eine scheinbare, welche durch die für dieses Objekt nicht hinreichend ausgebildete Methode bedingt ist. Für unsere Zwecke genügt es aber, festgestellt zu haben, daß der Zitterrochen im Prinzip sich gerade so wie der Katzenhai verhält und daß höchstens graduelle Unterschiede existieren.

Schließlich untersuchte ich auch die motorische Nervenausbreitung in der 1. Dorsalflosse bei *Scyllium catulus*. GOODRICH hat auch für die Dorsalflossen auf Grund von Versuchen am Katzenhai es als wahrscheinlich erklärt, daß die Muskelbündel metamer angeordnet seien (l. c. p. 371). Er findet nur je eine metamere Knospe in der Anlage. Es müßte also ein jedes Muskelfascikel der ausgebildeten Flosse von einem Spinalnerven versorgt sein. Ich erhielt dagegen, wenn ich unter übrigens denselben Versuchsanordnungen wie bei Reizung der ventralen Spinalnervenäste die dorsalen Aeste an der mit 4 bezeichneten Stelle (Fig. 3) reizte, eine Ausbreitung der Muskelzuckung über sechs Fascikel. Es konnte dieser Versuch beliebig oft mit immer demselben Resultat wiederholt werden. Die Nerven der Pinnae sind ebenso leicht erregbar wie diejenigen der Pterygia. Da zwischen den dorsalen Aesten der Spinalnerven bis zum Eintritt in die Basis der Dorsalflosse keine Verbindungen bestehen, also auch an Stelle 4 sicher nur Fasern ein und desselben metameren Nervs in Erregung gesetzt werden, so findet die Ausbreitung der motorischen Nervenbahn in dem seit den Untersuchungen von P. MAYER (1886) anatomisch bekannten Nervengeflecht der Pinnae statt. Die Muskel der Unpaarflossen haben also denselben polymeren Charakter wie diejenigen der paarigen Flossen.

Ich habe aus den präparatorischen, jetzt durch die experimentelle Untersuchung bestätigten Erfahrungen über die Dysmetamerie und über gewisse Verlagerungen der Extremitätenmuskeln den Schluß gezogen, daß bereits in der frühesten Entstehungsgeschichte der Wirbeltiergliedmaßen erhebliche Umgestaltungen der einst metameren Muskelanlagen stattgefunden haben mußten, und habe diese in Beziehung zu einer allmählichen Anpassung an das vermutlich heterogenetische Knorpelskelett gebracht. Dasselbe ist meiner Ansicht nach bei den Dorsalflossen und bei der Analflosse der Fall gewesen, deren Skelett unter Umständen ganz anderen Metameren entstammt als die ursprünglichen Muskelanlagen (vgl. K. FÜRBRINGER 1904, p. 467). Ich habe keinen Grund, diese Anschauungen über die ursprüngliche Entstehung der Nervengeflechte zu modifizieren<sup>1)</sup>. Meiner Ansicht nach sind die

1) Ueber die übrigen in den Arbeiten von OSBURN (1906, 1907) und GOODRICH (1906) enthaltenen Einwände wird sich der kritische Leser aus der vorliegenden Literatur leicht selbst ein Urteil bilden können. Eines der strittigen Objekte, die Flosse der fossilen Cladoselache, ist durch den Fund eines typischen Basale bei amerikanischem Material durch O. JAEKEL (Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Berlin, 1909, p. 714, Fig. 5) inzwischen aufgeklärt worden. Es beruhen die positiven An-



Ursachen nicht bei den höchsten Wirbeltieren zu eruieren, wie dies v. SCHUMACHER (l. c. p. 67) im Anschluß an EISLER versucht; denn bei ihnen liegen längst stationäre Einrichtungen vor, während bei den niederen Wirbeltieren am ehesten noch der Status nascens aufgedeckt werden kann.

Wie in vielen anderen Fällen ist die aus der historischen Entwicklung gleichsam zufällig sich ergebende Konstellation für den Wirbeltierorganismus von besonderer funktioneller Bedeutung und deshalb zum Ausgangspunkt einer ganz typischen Entwicklung der Extremitätenmuskulatur geworden. Denn es ist sehr wahrscheinlich, daß die polyneure Versorgung der Extremitätenmuskeln besondere Vorteile für die feineren Innervationen gegenüber der haploneuren Versorgung bot (SHERRINGTON, s. p. 532). Da gerade bei den Armen und Beinen feinere Regulierungen der Beweglichkeit zu einer vielseitigen Verwendbarkeit dieser Teile unseres Körpers Anlaß geben konnten, so ist hier die Polyneurie der Muskeln und Ueberlagerung der Nervenzonen, wie es scheint, aufs höchste ausgebildet. Viele Einzelheiten entziehen sich allerdings vorläufig noch unserer Kenntnis. Es wäre aber nicht richtig zu glauben, daß diese vielfältige funktionelle Verwendbarkeit umgekehrt die erste Veranlassung für die Entstehung dieser Einrichtungen gewesen sei. Es spricht dagegen das ganz analoge Verhalten der Nerven in der Bauchmuskulatur (M. rectus, s. oben p. 542), bei welcher ebenfalls eine Umwandlung der ursprünglich haploneuren Nervenzonen eingetreten ist (vielleicht infolge von Verschiebungen der Extremitätengürtel oder von anderweitig bedingten Verlagerungen), ohne daß besondere funktionelle Beanspruchungen, wie bei der Gliedmaßenmuskulatur, anzutreffen sind. Das gilt auch für viele andere Stellen des Körpers, besonders bei komplizierter gebauten Wirbeltieren, als es die Fische sind.

Hätte GOODRICH recht und wäre tatsächlich experimentell nachzuweisen, daß die Nervengeflechte der Selachierflossen rein sensibel seien, so ergäbe sich für die Technik anatomischer Nervenuntersuchungen eine Konsequenz, von welcher allerdings dieser Autor selbst in seiner Abhandlung nichts sagt. Es ist nämlich ganz zweifellos, daß bei Haien die Nervenstämme des Plexus, welche in die Muskeln eintreten, nie in derselben Dicke wieder herauskommen, wie wir es von solchen Nerven kennen, welche sicher einen Muskel durchbohren. Es geht dies nicht nur aus meinen früheren Untersuchungen hervor

gaben von NEWBERRY, DEAN u. a., daß ein Basale fehle und nur isolierte Knorpelstäbe in der Flosse vorhanden seien, wie sie die Segmenthypothese postuliert, auf unvollständigen Beobachtungen.

(1900, p. 191 und Textfig. 9, p. 178), sondern es hat außerdem A. KRALL (1907, p. 581) nach dem Erscheinen der Arbeit von GOODRICH bei einem so günstigen Objekt, wie es die Hexanchusflosse wegen ihrer Größe für solche Beobachtungen ist, besonders darauf geachtet und sicher eine Auflösung der eintretenden Nerven in den Muskeln selbst beobachtet. Wären diese Nerven trotzdem ihrer Funktion nach nicht motorisch, so könnte es sich nur um Fasern handeln, welche innerhalb des Muskels selbst andere physiologische Aufgaben hätten, oder solche, welche in so feine Aestchen zersplittert den Muskel verließen, um in der Haut zu endigen, daß wir sie mit unseren optischen Hilfsmitteln nicht wahrnehmen könnten. Damit wären aber der präparatorischen Nervenuntersuchung alle Grundlagen entzogen, und man müßte sich fragen, ob die unzähligen Beobachtungen über Innervation von Muskeln bei den verschiedensten Tieren, welche rein präparatorisch gewonnen wurden, irgendeine Bedeutung besitzen. Die Situation wäre recht hoffnungslos, da wir gewiß nur selten in der Lage sein werden, die anatomischen Feststellungen am lebenden Tier durch Reizungsversuche zu kontrollieren. Jetzt, wo die experimentellen Untersuchungen von GOODRICH als unrichtig erkannt, vielmehr in den untersuchten Fällen in allen Punkten eine Bestätigung der positiven anatomischen Ergebnisse durch die Funktionsprüfung am Lebenden erzielt ist, haben wir gar keinen Grund, daran zu zweifeln, daß ein Nerv, welcher dem präparatorischen Befund nach in den Muskel eintritt, ohne ihn zu verlassen, auch wirklich der motorische Nerv des Muskels ist. Selbstverständlich wird es stets wünschenswert sein, da, wo es angeht, die experimentelle Kontrolle durch Reizungs- oder Degenerationsversuche folgen zu lassen, da sie uns bei positivem Ausfall Gewißheit verschafft und negative anatomische Erfahrungen zu erweitern vermag. So ist auch in unserem Fall (bei *Scyllium canicula*) beim 14. Spinalnerven nur durch die elektrische Reizung nachweisbar gewesen, daß Brustflossenmuskeln durch ihn innerviert werden. Das betreffende Aestchen ist so fein, daß ich es präparatorisch (auch an demselben Objekt, an welchem die Reizung positive Resultate gab) nicht auffinden konnte <sup>1)</sup>. Die Ueberlegenheit der experimentellen Methode über die rein anatomische Zergliederung ist in solchen Fällen zweifellos; aber der Antagonismus, welchen GOODRICH zwischen ihnen konstruieren wollte, besteht bei exakter Handhabung der Methoden nicht.

1) GOODRICH gibt allerdings an (l. c. p. 361), gelegentlich ein Aestchen vom 14. Spinalnerven gesehen zu haben. Vergl. aber p. 540, Anm.

Das Ergebnis dieser Untersuchung für die Frage nach der Segmentalstruktur der motorischen Endzonen bei den Nervenplexus der untersuchten Selachier läßt sich in dem treffenden Vergleich zusammenfassen, welchen für höhere Wirbeltiere zuerst MOLLIER gebraucht und dann v. SCHUMACHER vervollständigt hat. Denken wir uns, das zu verschiedenen Spinalnerven gehörige Muskelbildungsmaterial entspräche ebensovielen gefüllten Kornsäcken, welche nebeneinander hängen. Schneidet man in dieselben ein kleines Loch, so daß das Getreide langsam auf den Boden fließen kann, so werden anfangs getrennte Häufchen entstehen; dieselben vergrößern sich und fließen endlich zusammen, so daß das Korn aus den verschiedenen Säcken sich mischt. Das direkt unter einem jeden Sack befindliche Getreide wird aber doch hauptsächlich diesem entstammen. Eine ähnliche Vermischung des meta-meren Materials und eine entsprechende Verschränkung der Nerven-fäden ohne Verlust der allgemeinen serialen Reihenfolge (Schema Fig. 2) von Muskeln und Nerven ist (entgegen den irrümlichen Angaben von GOODRICH) für die Gliedmaßen der Selachier und, wie es scheint, für alle Wirbeltierextremitäten typisch. Sie findet sich bei Selachiern aber auch an bestimmten Stellen des Rumpfes (im *M. rectus abdominis*, in den angrenzenden Teilen des *M. obliquus abdom.* und — dem anatomischen Befunde nach — in der epi- und hypobranchialen Halsmuskulatur). Ueber die Ursachen der Geflechtbildung möchte ich durch das oben gebrauchte Bild nichts aussagen.

#### Literatur.

- BARDEEN, CH. R., The bimeric distribution of the spinal nerves in Elasmobranchs and Urodela. Proc. Ass. Amer. Anatomists, 1903. (Am. Journ. Anat., Vol. 8.)
- v. BARDELEBEN, K., Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Berlin-Wien 1906, p. 796—798.
- , und FROSE, Ueber die Innervierung von Muskeln, insbesondere an den menschlichen Gliedmaßen. Verh. Anat. Ges. 11. Vers. Gent (Anat. Anz., Bd. 13, p. 38—41), Jena 1897.
- VAN BISSELIK, J. W., Note on the innervation of the trunk-myotome. K. Akad. Wetenschappen, Amsterdam 1905, p. 708—711.
- BOLK, L., Die Segmentaldifferenzierung des menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. Beiträge zur Anatomie und Morphogenese des menschlichen Körpers. I—IV. Morph. Jahrbuch, Bd. 25—28, Leipzig 1897—1899.
- BRAUS, H., Ueber die Rami ventrales der vorderen Spinalnerven einiger Selachier. Inaug.-Diss., Jena 1892.
- , Ueber die Innervation der paarigen Extremitäten bei Selachiern, Holocephalen und Dipnoern. Ein Beitrag zur Gliedmaßenfrage. Jen. Ztschr. f. Naturw., Bd. 31 Jena, 1898, p. 239—468.



- BRAUS, H., Ueber die Extremitäten der Selachier. Verhandl. Anat. Ges. 12. Vers. Kiel, Jena 1898, p. 166—180.
- , Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Muskulatur und des peripheren Nervensystems der Selachier. II. Die paarigen Gliedmaßen. Morph. Jahrb., Bd. 27, Leipzig 1899, p. 501—629.
- , Die Muskeln und Nerven der Ceratodusflosse. Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie der freien Gliedmaße bei niederen Fischen und zur Archipterygiumtheorie. SEMON, Zoolog. Forschungsreisen, Bd. 1 (Jenaische Denkschriften, Bd. 4), Jena 1900, p. 138—300.
- CORNING, H. K., Ueber die Entwicklung der Zungenmuskulatur bei Reptilien. Verhandl. Anat. Gesellsch. 9. Versamml. Basel, Jena 1895, p. 78—99.
- v. DAVIDOFF, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der hinteren Gliedmaße der Fische. I. Haie, Chimära und Ganoidei chondrostei. Morph. Jahrb., Bd. 5, Leipzig 1879, p. 450—520.
- EISLER, P., Der Plexus lumbosacralis des Menschen. Abhandl. Naturf. Ges. Halle, Bd. 17, 1892, p. 24—108.
- , Die Homologie der Extremitäten. Morphologische Studien. Abhandl. Naturf. Ges. Halle, Bd. 19, Halle 1895, p. 1—258.
- , Ueber die Ursache der Geflechtbildung an den peripheren Nerven. Verhandl. Anat. Ges. 16. Vers. Halle, Jena 1902, p. 200—207.
- FROHSE, F., Ueber die Verzweigung der Nerven zu und in den menschlichen Muskeln. Anat. Anz., Bd. 14, Jena 1898, p. 321—343.
- , und FRÄNKEL, M., Die Muskeln des menschlichen Armes. Handbuch d. Anatomie d. Menschen, hrsg. von K. v. BARDELEBEN, Lief. 15, Jena 1908.
- FÜRBRINGER, KARL, Beiträge zur Morphologie des Skelettes der Dipnoer, nebst Bemerkungen über Pleuracanthiden, Holocephalen und Squaliden. SEMON, Zool. Forschungsreisen, Bd. 1 (Jenaische Denkschriften, Bd. 4), Jena 1904, p. 424—510.
- FÜRBRINGER, MAX, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane, 2 Bde., Jena 1895.
- , Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschrift f. CARL GEGENBAUR, Bd. 3, Leipzig 1897, p. 350—788.
- GAD, J., Ueber einige Beziehungen zwischen Nerv, Muskel und Zentrum. Festschrift z. 3. Centenarfeier d. Alma Julia Maximiliana gewidmet v. d. mediz. Fakultät Würzburg, Bd. 2, Leipzig 1882, p. 43—70.
- GOODRICH, E. S., Notes on the development, structure and origin of the median and paired fins of fish. Quart. Journ. microsc. Science, Vol. 50, London 1906, p. 333—376.
- HERRINGHAM, W., The minute anatomy of the brachial plexus. Proceed. R. Society London, Vol. 40, p. 255—257, London 1886, und Vol. 41, p. 423—441, London 1887.

- KRALL, A., Die männliche Beckenflosse von *Hexanchus griseus* M. u. H. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kopulationsorgane der Selachier und deren Herkunft. *Morph. Jahrb.*, Bd. 37, Leipzig 1907, p. 529—585.
- MAY, PAGE, Ueber sensorische Nerven und periphere Sensibilitäten. *Ergebnisse der Physiologie* (ASHER u. SPIRO), Jahrg. 8, Wiesbaden 1909, p. 657—694.
- MAYER, P., Die unpaaren Flossen der Selachier. *Mitteil. Zool. Station Neapel*, Bd. 6, p. 217—285, Berlin 1886.
- MOLLIER, S., Zur Entwicklung der Selachierextremitäten. *Anat. Anz.*, Bd. 7, Jena 1892, p. 351—356.
- , Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere, I—III. *Anatomische Hefte*, Bd. 1, 5 und 8, Wiesbaden 1894—1897.
- OPPENHEIM, H., *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, Berlin 1905.
- OSBURN, R. C., The origin of Vertebrate limbs. Recent evidence upon this problem from studies on primitive sharks. *Annals New York Acad. Science*, 1906.
- , Observations on the origin of the paired limbs of vertebrates. *Amer. Journ. Anat.*, Vol. 7, Baltimore 1907, p. 171—194.
- PATERSON, A. M., The limb plexuses of mammals. *Journ. Anat. Physiol.*, Vol. 21, London 1887, p. 611—634. (Siehe auch *ibidem*, Vol. 23, p. 1, Vol. 28, p. 84, Vol. 30, p. 530.)
- , On the fate of the muscle-plate and the development of the spinal nerves and limb-plexusses in birds and mammals. *Quart. Journ. microsc. Sc.*, Vol. 28, London 1888.
- V. SCHUMACHER, S., Zur Kenntnis der segmentalen (insbesondere motorischen) Innervation der oberen Extremität des Menschen. *Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl.*, Bd. 117, Wien 1908, p. 131—209.
- SHERRINGTON, C. S., Note on the arrangement of some motor fibres in the lumbo-sacral plexus. *Journal Physiol.*, Vol. 13, London 1892, p. 621—772.
- , Experiments in examination of the peripheral distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal nerves. Part. I, II. *Philos. Trans. R. Soc. London*, Vol. 184, 1894, und Vol. 190, 1898.
- , *The integrative action of the nervous system*, London 1908.
- WIKSTRÖM, D. A., Ueber die Innervation und den Bau der Myomeren der Rumpfmuskulatur einiger Fische. *Anat. Anz.*, Bd. 13, Jena 1897, p. 401—408.

Nachdruck verboten.

## Su' rapporti della vena porta e delle arterie splanchniche in *Scyllium catulus* e *Torpedo marmorata*.

Contributo all'anatomia splanchnica negli elasmobranchi.

Nota riassuntiva.

Del Dr. VINCENZO DIAMARE,  
Prof. di Anatomia e Fisiologia comparata nella R. Università di Siena.

Con 2 figure.

Questa nota è un complemento di ricerche fisiologiche; contiene alcune notizie anatomiche che estraggo da un lavoro esteso sulla topografia ed il circolo splanchnico nei due elasmobranchi che sottoposi ad aggressioni sperimentali sul pancreas, i cui risultati ho già fatti conoscere in tre note<sup>1)</sup>. Nel lavoro esteso, che sarà pubblicato nel Novembre, io tratto anche comparativamente di altre forme, allo scopo di determinazioni morfologiche, sebbene principalmente concerna esso la descrittiva e la topografica a vantaggio della ricerca sperimentale.

In fatti per la natura delle mie indagini, fisiologiche, io dovei studiare, oltrechè i rapporti degli organi con il pancreas, il corso preciso e la distribuzione dei vasi del tubo gastroenterico ed annessi, perchè specialmente con il pancreas stesso hanno molti di essi rapporti strettissimi. Era mestieri accertare con la maggior cura quali vasi devono essere fatalmente soppressi nelle aggressioni sperimentali, quali eventualmente o necessariamente si potessero risparmiare; se vi fossero possibili compensi in circoli collaterali e anastomosi da utilmente sfruttare. La tecnica operatoria e ogni valutazione de' fatti rilevati negli oggetti dell'esperienza, la durata della vita, i cambiamenti fisiologici, lo stato dei visceri etc. si concatenavano a' fatti anatomici da stabilire.

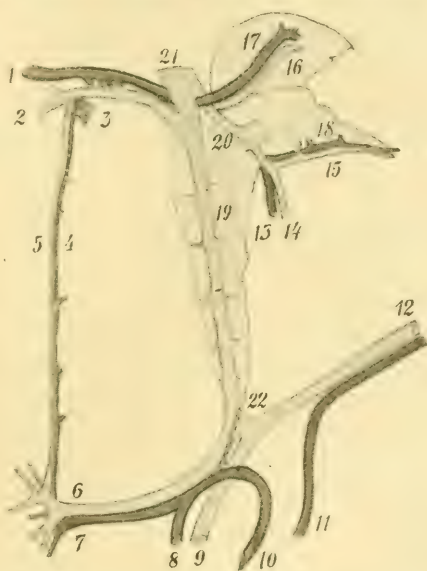
Nelle tre note citate fisiologiche io non ho indicato la tecnica operatoria. Soltanto, nella 1. nota ho accennato ad una breve e rela-

1) V. DIAMARE, Zur vergleichenden Physiologie des Pankreas. Versuche über die Totalexstirpation des Pankreas und weiteres über die Glykolyse bei Selachiern. Centralbl. für Phys., Wien, Bd. 19, 1905, No. 16. — Weitere Beobachtungen über den Experimentaldiabetes nach Pankreasextirpation bei Selachiern. Idem, Bd. 20, 1906, No. 19. — Vergleichende anatomisch-physiologische Studien über den Pankreasdiabetes (3. vorläufige Mitteilung). Idem, Bd. 21, 1908, No. 26.



tivamente facile operazione di soppressione totale del pancreas in *Scyllium*, la quale però, devo avvertire, che in seguito alle più approfondite constatazioni anatomiche, io dovetti rendere all'inverso laboriosa, allo scopo appunto di rispettare dei vasi della maggiore importanza che venivano, con quella, aboliti. E precisamente i risultati esposti nella 2. e 3. nota si riferiscono ad operazioni fatte sulla base di queste risultanze anatomiche e quindi ne derivò la notevole sopravvivenza degli animali e potei constatare l'iperglicemia in entrambe le specie di elasmobranchi e trovar glucosio nel rene di una (*Torpedo*). Inoltre, ciò che a me preme di far maggiormente risaltare, io ebbi così una dimostrazione più sicura — trattandosi, si noti, di animali in

Fig. 1. *Scyllium catulus* (Semi-schematica). Pancreas revesciato a sinistra con le sue relazioni vascolari; la sommità recisa della valvola è spostata dietro il processus intestinalis. 1 a. coeliaca (truncus pancreo-lieno-intestinalis). 2 v. gastrica dorsalis anterior. 3 a. gastrica dorsalis anterior. 4 a. anastomotica. 5 v. anastomotica. 6 v. gastrica media. 7 a. gastrica media. 8 a. lienalis magna. 9 v. lienalis magna. 10 a. lieno-gastrica. 11 a. dorsointestinalis. 12 v. dorsointestinalis<sup>1)</sup>. 13 a. intestinalis ventralis (portio pyloro-gastrica). 14 v. intestinalis ventralis (portio pyloro-gastrica). 15 v. marginalis (pancreatica). 16 v. intrainestinalis. 17 a. intrainestinalis. 18 a. marginalis (pancreatica). 19 v. portarum (portio juxta-pancreatica). 20 v. intestinalis ventralis (portio pancreatica). 21 v. portarum (truncus communis). 22 a. pancreatica posterior.



cui, nè le mie ricerche nè quelle fatte assieme a MONTUORI<sup>2)</sup>, rivelavano glucosio nel sangue normale — che non a lesioni di vasi, nè a necrosi di organi o a distrofie operative di sorta (neppure per lesioni di nervi importanti) ma alla semplice soppressione totale del tessuto pancreatico, tien dietro qui una manifesta iperglicemia.

Riassumo intanto i dati più salienti sui rapporti vascolari del pancreas nelle due specie, rimandando al lavoro esteso indicazioni

1) Il caso qui disegnato è eccezionalissimo, perchè la v. e l'a. decorrono sempre separate, ciascuna avvolta da una propria guaina sierosa, a mo' di ponti, tra il mesentere e la valvola.

2) Cf. le mie note citate 2. e 3.

bibliografiche, discussioni di fatti e analisi critica de' dati anatomico-fisiologici.

Le denominazioni che adopero sono, tranne poche, nuove, in quanto appunto da questo punto di vista, cioè delle precise relazioni anatomiche e del corso, solo di pochi vasi si ha notizia: a nomi generici ad es. di arteria splenica, pancreatica, pilorica etc., in base appunto all'esame minuto fatto, ho dovuto sostituire nuovi nomi in quanto rami splenici, pancreatici, pilorici etc. io trovo originati da arterie principali e secondarie differenti.

I. Negli elasmobranchi il pancreas è situato in una parte della regione addominale in cui decorrono o si incontrano i più grossi tronchi arteriosi e venosi viscerali e dalla quale divergono, o convergono in essa emanazioni vascolari destinati agli scambi nutritivi dei principali visceri addominali; con questi vasi il pancreas rapporti strettissimi.

II. In *Scyllium catulus* (cfr. fig. 1) il pancreas ha la forma d'una lingua lunga e depressa situata, di coltello, tra lo stomaco e la valvola a spirale, alquanto di sbieco: il suo margine ventrale è tagliente e libero; il margine o faccia dorsale aderisce al mesenterio; la faccia destra guarda la valvola spirale, la sinistra lo stomaco. La base o porzione anteriore è più larga: un suo corto e largo processo, terminante acutamente si trova in un corto meso che ciruisce alquanto l'estremo craniale della valvola (meso pancreo intestinalis) e vi si inserisce; io lo chiamo, processus intestinalis: sul meso in parola, ventralmente s'inserisce anche il corto meso dell'estremo anteriore della milza (extremus lienalis anterior), meso pancreo-lienalis. Sulla faccia intestinale propriamente si inserisce il mesenterio ed è precisamente in sotto di questa inserzione e lunghesso tutta la lingua pancreatica, cioè dalla punta (o estremo caudale) alla base (o estremo craniale) dell'organo decorre un tratto della vena porta principale. Io l'indicherei perciò col nome di porzione juxtapancreatica della porta (tractus juxtapancreaticus).

E propriamente con questo tratto il tessuto pancreatico ha una stretta aderenza, scavandosi a doccia per riceverlo: dal pancreas esso raccoglie vene laterali da sopra ed in sotto della faccia intestinale.

III. Le radici della v. porta potrebbero classificarsi, a partire da questo tratto, in radici pre- e postpancreatiche.

La radici postpancreatiche sono: la v. gastrica dorsalis media, e la v. lienogastrica, la quale raccoglie la v. gastrica dorsalis posterior e la v. lienalis posterior s. magna.

Le radici prepancreatiche sono: la v. gastrica anterior, v. gastrica dorsalis anterior, v. intrainestinalis, v. intestinalis ventralis la quale

oltre il *processus intestinalis* del pancreas si differenzia in una *v. lienalis anterior* ed in *v. marginalis pancreatica* che, come dimosterò, corrisponde alla continuazione della *v. intestinalis ventralis* di altri selaci sull'intestino spirale.

IV. Date le relazioni della *v. porta* e di queste sue radici col pancreas risulta che, nella totale soppressione, salvo una tecnica particolare, verrebbe soppresso il deflusso delle radici postpancreatiche e compromesso quello di alcune (se non tutte) le prepancreatiche.

V. Esiste un ramuscolo venoso (satellite di ramo omonimo arterioso) inegualmente sviluppato secondo gli individui, che può fare comunicare la *v. gastrica dorsalis anterior* con la *v. gastrica dorsalis media*, affluente della *v. lienogastrica*, decorrente sotto l'inserzione del mesogastrio allo stomaco: la denominerei *v. anastomotica*. Essa può eventualmente influire insieme ad altri circoli derivativi presenti (circolo viscerale-cardinale di HOCHSTETTER) a spiegare il difetto di gravi lesioni viscerali nella resezione del tronco portale juxtapancreatico<sup>1)</sup>. Io credo che questo ramo abbia un'importanza morfologica speciale.

VI. Con la punta del pancreas oltre alla confluenza delle nominati importanti radici della porta, si presenta in relazione anche l'arteria lieno-gastrica. Decorrendo questa sulla cresta del meso teso trà la valvola a spirale e lo stomaco, nel descrivere l'arco a concavità dorsale dopo del quale si sdoppia nell'*a. gastrica dorsalis media* (satellite la *v. omonima*, radice portale postpancreatica) e *a. lienalis magna s. posterior* (*v. satellite idem idem*), spicca i rami nutritivi di questo estremo del pancreas al numero di due (*arteriolae pancreaticae posteriores*) o di una sola.

VII. In verun caso io ho veduto ramuscoli dell'arteria mesenterica posterior portarsi al pancreas: nè ciò sarebbe possibile, dato il territorio così diverso e così lontano, di distribuzione di questo quarto tronco aortico viscerale.

VIII. Con la base del pancreas oltre alle radici prepancreatiche

1) A questo riguardo io posso confermare in fatti che, nelle iniezioni per la *v. caudalis*, si riesce ad iniettare una fitta rete nel mesenterio e sulla superficie dell'intestino (HOCHSTETTER) in evidente relazione con un ricco plesso delle gonadi: inoltre evidenti comunicazioni porto-cardinali alla *radix mesenterii*, ciò che prova come sangue proveniente dai visceri si possa scaricare direttamente nelle *v. cardinali*, indipendentemente quindi dal sistema della *v. porta*. Nel lavoro esteso io tratterò di queste constatazioni in rapporto alla questione — giacchè le vedo strettamente riannodarvisi — dei linfatici, che altri ha affermati (VIALLETON) in *Torpedo*, nella quali specie del pari, io l'ho ritrovati.



della porta contrae intima relazione l'arteria coelica con suoi rami importanti. In fatti il ramo noto appropriatamente col nome di arteria pancreo-lieno-intestinale (CARAZZI) e del quale io posso presentare una proposta di smembramento semplicissimo e che continua la coeliaca dopo l'a. gastro-hepatica viene a situarsi propriamente sull'orlo della base del pancreas in compagnia di vena satellite che è essenzialmente la v. gastrica dorsalis (radice portale prepancreatica di sinistra) e, abbandonando ben tosto la vena, con direzione dorso ventrale, il tronco celiaco si affonda addirittura nel tessuto del pancreas, spiccando anzitutto una o due arteriole per il pancreas stesso (a. pancreaticae anteriores) ben visibili (nè preparati iniettati) sulla faccia gastrica. Descrivendo poi una sinuosa il tronco esce dalla parte opposta, cioè dalla faccia intestinale, situandosi tra la vena porta ed una vena che è la confluyente<sup>1)</sup> delle vene satelliti de'suoi rami ulteriori (v. intrainestinalis, v. intestinalis ventralis, v. lienalis anterior seu minor radici prepancreatiche di destra).

IX. È nel suo corso breve intrapancreatico che l'arteria in parola si divide nè suoi due rami l'a. intrainestinalis che va ad affondarsi sull'inizio dell'intestino spirale, e a. intestinalis ventralis.

X. L'a. intestinalis ventralis è variamente compresa per lungo tratto nella massa del processus intestinalis del pancreas, ora superficialissima ora del tutto immersa: spicca qualche ramuscolo pilorico (a. pyloricae extremae) ed, al momento di abbandonare il processus, si biforca in a. lieno-pylorica anterior (a. splenica degli aa.) ed in un ramuscolo che, nell'apparenza, ne sembra la continuazione, sito sul bordo del processus intestinalis (in compagnia di v. satellite ed omonima) che io indicherò come a. marginalis. Da questa deriva qualche esile ramuscolo al processus stesso, prima che vada anch'essa a terminare, assottigliata molto, sulla superficie della valvola in corrispondenza dell'inserzione del meso pancreo-intestinalis.

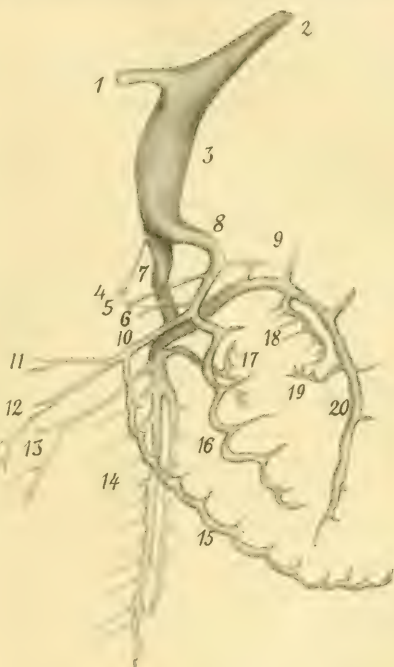
XI. Il detto troncolino è il ramo terminale dell'a. intestinalis ventralis che in altri elasmobranchi (*Mustelus* sec. PARKER) ha notevole importanza; qui si riduce a ben poca cosa, laddove troviamo più sviluppato il ramo a. lieno-pylorica anterior — il cui territorio di distribuzione è irrorato viceversa in altri elasmobranchi (es. lo stesso *Mustelus*) direttamente dall'a. gastrica anterior.

XII. Risulta da ciò che il pancreas dunque di *Scyllium catulus* offre relazioni intime con tronchi arteriosi e venosi importantissimi e che di cosiffatti rapporti è necessario tenere gran conto nelle aggressioni sperimentali.

1) Spesso essa è sostituita dallo sbocco diretto delle v. nominate.

XII. In *Torpedo marmorata* la massa principale del pancreas ha all'ingrosso una figura quadrilatera (corpus) di spessore differente, sita di coltello e di sbieco tra la milza e lo stomaco e la valvola a spirale ed innanzi a se ha il piloro il cui meso (epiploon gastropyloricus) lo copre. Il suo margine dorsale (margo dorsalis s. lienalis) è più ingrossato ed aderisce strettamente alla milza, il margine ventrale è libero ma nascosto dal meso anzidetto. Il margine anteriore presenta due processi, di cui uno ventrale, dorsale l'altro. Il processo ventrale (processus spiralis s. intestinalis anterior) allungato ristretto, terminante acuminato, aderisce (soprattutto all'estremità) alla base della borsa Entiana, la quale quindi viene a circuire anteriormente. Il processo dorsale (processus spiralis s. intestinalis posterior) completa dorsalmente l'accerchiamento del suddetto estremo della valvola spirale da

Fig. 2. *Torpedo marmorata*. Sistema della vena porta (ricostruzione). 1 e 2 rami epatici destro e sinistro. 3 truncus communis. 4 venula pylorica dorsalis. 5 e 6 venulae pyloricae ventrales. 7 collector dorsalis. 8 collector ventralis. 9 venula gastrica ventralis. 10 v. intestinalis ventralis. 11 v. pancreatica dorsalis. 12 v. intrainestinalis (portio pancreatica). 13 1. v. circularis (della valvola a spirale). 14 v. dorso-intestinalis con le sue venulae circulares. 15 v. intestinalis ventralis (portio pylorogastrica). 16 v. gastrica anterior. 17 v. pancreolienalis. 18 v. lienalis dorsalis anterior. 19 v. lienalis dorsalis posterior. 20 v. gastrica dorsalis.



parte del processus; più grosso all'inizio termina, dopo breve assottigliamento, depresso in massa, come un bottone, sulla borsa, in corrispondenza dello sbocco del dotto coledoco, offrendo con questa un aderenza meno spiccata del processo anteriore.

XIII. Sulla gronda che sta tra questo processo così diretto dorsalmente e la massa principale del pancreas, cioè nell'intervallo tra la massa principale stessa (corpus) ed il processo, si solleva lo stretto meso gastrointestinale con le importanti formazioni vascolari (arteria e vena dorsointestinalis).

XIV. Riguardo alle relazioni del pancreas con la v. porta io rilevo anzitutto che esso sta interposto tra le vene collettrici delle sue

radici principali: queste però hanno un aderenza lassa con l'organo. Si tratta di due tronchi, dorsale l'uno, ventrale l'altro, i quali riunendosi formano in avanti del pancreas il *truncus communis v. portarum*. L'indico con il nome, l'uno di *truncus collector ventralis*, l'altro con quello di *collector dorsalis*<sup>1)</sup>. (Fig. 2.)

XV. Il *collector ventralis* raccoglie una *venula gastrica* a sinistra ed a destra 2 *venulae pyloricae ventrales*, indi la *v. gastrica ventralis* ed a destra una vena che è la confluyente della *v. pylorogastrica* e d'una vena che considero come *v. intrainestinalis* — cioè i tronchi appartenenti alla tipica *v. intestinalis ventralis* di altre forme —. La *v. intrainestinalis* aggiunge al suo tronco, un ramuscolo proveniente dalla superficie anteriore della *cupula intestinale* il quale poi decorre come una *v. marginalis pancreatica* in relazione con il *processus ventralis* del pancreas e che io ritengo omologo alla porzione intestinale della *v. intestinalis ventralis*: ad essa si unisce una *venula* proveniente del pari dalla borsa Entiana ma che contrae relazione col lobo del *processus dorsalis*, satellite di ramo arterioso omonimo derivante dalla porzione *juxtapancreatica* dell'*a. coeliaca*: raccoglie anche qualche ramuscolo dalla faccia ventrale dell'intestino spirale.

Da ciò risulta una constatazione sulla quale insisterò anche dal canto mio nel lavoro esteso, cioè la spiccata caratteristica del circolo della borsa Entiana, di partecipare più del gastrico anziché dell'intestinale, ciò che nelle relazioni morfologiche di questa porzione con l'estremo dell'intestino pilorico di altre forme merita considerazione.

XVI. Il *collector dorsalis* raccoglie, un poco prima del suo sbocco nel *truncus communis* una *venula pylorica*, e nasce dalla confluenza della *v. gastrica dorsalis* e la *v. dorso-intestinalis*. La prima raccoglie le *v. lienales dorsales*, al numero di due ordinariamente (*anterior* e *posterior*). La seconda, che passa nel meso gastro-intestinale insieme ad *arteria* omonima, nella larga gronda tra il *corpus* del pancreas ed il *processus intestinalis dorsalis* è quasi sempre sdoppiata in origine, ed è la vena principale della valvola: raccoglie anche un ramo dorsale pancreatico-splenico (*v. pancreo-lienalis*).

XVII. Il pancreas offre in conseguenza relazioni strette con i collettori e rami originarii. Ancora più intime relazioni ha con le arterie splancniche. È noto che qui il tronco aortico splancnico principale è un *a. coeliaca-mesenterica*.

1) Sul sistema venoso splancnico di Torpedo esistono poche notizie: dei linfatici parla solo VIALLETON; HOCHSTETTER accenna alla specie di volo a proposito delle *v. cardinali*. Del sistema arterioso tra trattato HYRTL in *Torp. narke*.



XVIII. L'a. dorsointestinalis (ramus entericus di HYRTL) che noi potremmo riguardare come il rappresentante di una cospicua porzione della mesenterica anteriore (laddove l'a. gastrica dorsalis come il rappresentante qui di una notevole porzione della celiaca) emette due, di rado una arteriole che decorrono sulla faccia dorsale del pancreas e terminano alla milza sul margine del quale questo al pancreas stesso aderisce (arteriae pancreolienales dorsales) — un territorio della tipica lieno-gastrica di altri elasmobranchi. —

Inoltre il tronco arterioso celiaco-mesenterico divenendo essenzialmente (in base alla sua distribuzione) una celiaca viene ad adagiarsi e ad aderire sulla superficie ventrale del pancreas dopo avere spiccata dapprima un arteriola ricorrente dorsalmente diretta da cui derivano ramuscoli esofagei e che termina al fegato, indi un'a. gastro-hepatica che si scinde nell'a. hepatica communis e nella a. gastrica ventralis, ed un a. coledoco-pylorica: nel suo decorso sul pancreas (situata di trasverso) emette prima un a. intrainestinalis poi due o tre arteriole pancreaticae ventrales, indi si affonda addirittura nella massa ghiandola, riuscendo in corrispondenza del punto ove comincia sul processus anterior, l'epiploon gastro-pylorico, per decorrere in questo, insieme alla v. satellite, come una a. pyloro-gastrica, ossia come il secondo ramo importante della tipica a. intestinalis ventralis di altri selaci.

XIX. Intime sono le relazioni che hanno dunque nella specie i vasi splanchnici col pancreas e senza dubbio maggiore difficoltà si presentano nell'estirpazione, qui, a causa dei due nominati processi così aderenti all'intestino spirale. È da osservarsi però che, ad eventuali tagli della parete intestinale può rimediarsi con suture e che, inoltre, divenuti padroni dei rapporti topografici dell'organo con la v. porta ed arterie essi sono tali peraltro che la recisione può essere evitata, ciò che in Scyllium è in parte ardua impresa ma non impossibile: in tutti i casi, come farò rilevare, la soppressione della porzione juxta-pancreatica della v. porta può trovare compensi, quando l'estirpazione sia fatta in modo da rispettare le confluenti radici.

In Torpedo, sulla base delle constatazioni anatomiche riferite, io ho potuto, con appropriate aperture del peritoneo che avvolge il pancreas, sgusciare a poco a poco tutta la massa del tessuto pancreatico dalla capsula peritoneale, senza ledere nessuno dei vasi nominati, tantochè, negli animali divenuti iperglicemici ed il cui rene conteneva glucosio, potei iniettare questi vasi stessi per le vie ordinarie di cui mi servii negli animali normali (aorta, rami epatici della v. porta, v. caudale).

Siena, 27 Maggio 1909.

Nachdruck verboten.

# **Ueber Altersveränderungen in der Anzahl der HASSALSchen Körper nebst einem Beitrag zum Studium der Mengenverhältnisse der Mitosen in der Kaninchenthymus.**

Von IVAN SYK.

(Aus dem anatomischen Institut in Upsala.)

Mit 6 Abbildungen.

Seit der Entdeckung der HASSALSchen Körper ist die Frage ihrer Bedeutung Gegenstand nicht geringen Interesses gewesen. Zahlreiche Versuche sind zur Lösung der Frage gemacht worden. Wie stark die Ergebnisse dieser Versuche divergieren, geht am besten daraus hervor, daß man einerseits in den HASSALSchen Körpern embryonale Reste, Rudimente der ursprünglichen epithelialen Anlage des Organs, andererseits Bildungen hat sehen wollen, die ihrer Entstehung nach mit der normalen Atrophie — der Altersinvolution — des Organs eng verknüpft sind. Von besonderem Interesse ist die in den letzten Jahren aufgestellte Ansicht, daß sie morphologische Ausdrücke für die Funktion des Organs oder wenigstens für gewisse Seiten dieser Funktion seien (HAMMAR, JONSON).

Die starke Divergenz der vertretenen Ansichten ist offenbar in nicht geringem Grade dadurch ermöglicht worden, daß bisher keine sichere Kenntnis der normalen Verhältnisse der HASSALSchen Körper hinsichtlich der Anzahl und Größe in verschiedenen Altersstadien der Thymus einer und derselben Tierart vorgelegen hat.

Auf den Vorschlag von Herrn Professor HAMMAR habe ich im histologischen Laboratorium in Upsala eine derartige Untersuchung betreffs des Kaninchens vorgenommen, über deren Ergebnisse ich hier in größter Kürze berichten will.

Zur Verfügung stand mir das von SÖDERLUND und BACKMAN für ihre Untersuchung über die „Altersveränderungen der Thymusdrüse beim Kaninchen“<sup>1)</sup> eingesammelte und bearbeitete Material, betreffs dessen ich auf den genannten Aufsatz verweise. Erwähnen will ich hier nur, daß das Material von gesunden und wohlgenährten Tieren her stammt, deren Alter genau bekannt gewesen ist. Die Drüsen sind

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, 1907.

in 56-grad. Paraffin eingebettet, in 6  $\mu$  dicke Schnitte zerlegt, in Hämatoxylin und Eosin gefärbt und in gewöhnlicher Weise montiert worden.

Die Messungen und Berechnungen der Anzahl HASSALScher Körper in den Drüsen sind nach der von JONSON (1908)<sup>1)</sup> angegebenen Methode ausgeführt worden. Auch die Verteilung der HASSALSchen Körper in Gruppen sowie die Berechnungen der Anzahl solcher Körper pro 1 mm<sup>3</sup> und in der ganzen Drüse sind nach demselben Verfahren geschehen, wie JONSON es angegeben hat. Die Gruppen sind demnach:

A. Einzellige HASSALSche Körper,

B. Mehrzellige (echte) HASSALSche Körper mit den Größengruppen:

- 1) Durchmesser 5—14  $\mu$ ,
- 2) „ 15—24  $\mu$ ,
- 3) „ 25—34  $\mu$ ,
- 4) „ 35—60  $\mu$ .

Daß die Methode nicht vollständig exakte Werte liefert, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Abgesehen von den Fehlerquellen, die in der Berechnungsweise selbst liegen und unter anderem auch durch eine nicht durchweg gleichförmige Verteilung der HASSALSchen Körper innerhalb des Markes eines und desselben Organs bedingt sind, kommt eine nicht geringe Anzahl Fälle vor, wo die Zuweisung einer Bildung zu der einen oder anderen Gruppe in nicht unbedeutendem Maße von dem subjektiven Urteil des Untersuchers abhängt. Wenn, wie hier, der Untersucher stets derselbe gewesen ist und sich bestrebt hat, möglichst konsequent zu verfahren, so dürften indessen die Resultate hinreichend gleichförmig ausfallen, um untereinander vergleichbar zu sein. Um beim Zählen so viele subjektive Fehlerquellen wie möglich zu eliminieren, habe ich übrigens das Material nicht in einer bestimmten Reihenfolge bearbeitet, so daß ich beim Zählen selbst nicht gewußt habe, zu welcher Altersgruppe der fragliche Schnitt gehörte, und habe dann zu drei verschiedenen Malen verschiedene Schnitte aus jeder Drüse durchgezählt. Die im allgemeinen recht gut übereinstimmenden Werte, die ich so bei verschiedenen Gelegenheiten für die verschiedenen Teile einer und derselben Drüse erhalten, liefern an sich einen guten Beweis für die Zuverlässigkeit der Methode.

Das Ergebnis der Zählungen geht aus nachstehenden Kurven hervor. Fig. 1 zeigt so das Verhältnis zwischen der Anzahl HASSALScher Körper im ganzen Mark in verschiedenen Altersstadien von der Geburt an bis zum Alter von 2 Jahren.

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, 1907.



Man sieht hier, wie die Kurve von der Geburt an bis zum Alter von 6 Wochen rasch ansteigt, daß ihr höchster Punkt in das Alter von 4 Monaten fällt, und daß sie dann anfangs schnell, dann langsamer bis zu einem Punkte sinkt, der jedoch bedeutend höher als der

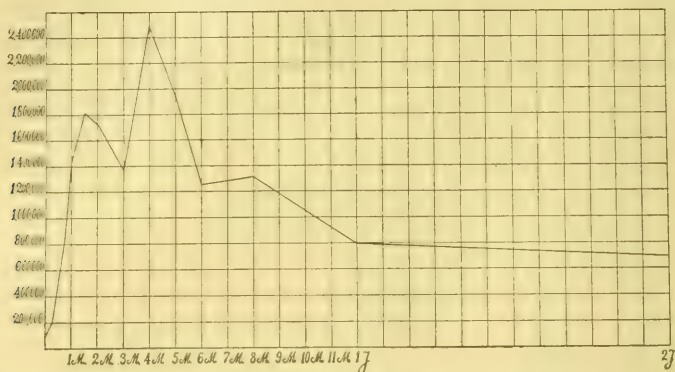


Fig. 1. Gesamtanzahl HASSALScher Körper im ganzen Mark.

Ausgangspunkt liegt. In allen diesen ihren Teilen zeigt die Kurve nun eine auffallende Ähnlichkeit mit der Kurve des reduzierten Parenchymwerts, wie sie SÖDERLUND und BACKMAN gefunden haben. Ich erlaube mir diese Kurve in Fig. 2 wiederzugeben.



Fig. 2. Durchschnittsgewicht des reduzierten Parenchymwertes —; Durchschnittsgewicht der Rinde —.—.—.; Durchschnittsgewicht des Markes ———; nach SÖDERLUND und BACKMAN.

Eine auffallendere Abweichung zeigen die beiden Kurven eigentlich nur für die Strecke 6 Wochen bis 4 Monate. Sie ist offenbar durch eine beim Alter von 2—3 Monaten eingetretene Abnahme der Anzahl HASSALScher Körper bedingt, wodurch diese ganze Kurve einen deutlich zweigipfligen Charakter erhält. Wie diese Abnahme richtigerweise zu deuten ist, kann ich gegenwärtig nicht mit Bestimmtheit entscheiden. Möglich ist ja, daß es sich nur um eine rein zufällige Ungleichförmigkeit in der Beschaffenheit des angewandten Materials

handelt. Es läßt sich aber auch denken, daß in der Abnahme wirklich eine zu diesem Zeitpunkte vorkommende Fluktuation in der Konstitution des Organs zum Ausdruck gelangt. Hier kann nur weitere Erfahrung die Entscheidung fällen. Der Vergleich zwischen den Kurven in Fig. 1 und 2 ist demnach, wenn man von dieser Unregelmäßigkeit absieht, wohl geeignet zu zeigen, daß ein Parallelismus zwischen der Ausbildung des Parenchyms und der Menge HASSALScher Körper vorhanden ist. Die Anzahl HASSALScher Körper hält im allgemeinen gleichen Schritt sowohl mit der normalen Entwicklung des Parenchyms als mit seiner Reduzierung. Die Parenchymkurve wie die Kurve der HASSALSchen Körper erreichen ihr Kalmen zu jenem Zeitpunkte — 4 Monate — wo nach SÖDERLUND und BACKMAN eine stärkere mitotische Teilung in dem spermiogenen Epithel des Kaninchens beginnt. Von Interesse ist es auch, daß noch in der stark altersinvolvierten Drüse im Alter von 2 Jahren die Anzahl der HASSALSchen Körper ungefähr 7mal so groß ist als bei der Geburt.

Es kann nun mit einem gewissen Fug gegen die Berechnung der Anzahl HASSALScher Körper, die der Kurve zugrunde liegt, eingewandt werden, daß die bloße Gesamtanzahl keine richtige Vorstellung von den anatomischen Verhältnissen gibt. Der gewöhnlich wenig voluminöse einzellige Körper wird hier als gleichwertig mit dem um ein Vielfaches größeren, aus zahlreichen Zellen zusammengesetzten Körper der höchsten Größengruppe gerechnet.

Aus diesem Grunde habe ich eine approximative Berechnung des gesamten Durchschnittsvolumens der HASSALSchen Körper in den verschiedenen Altersstadien auszuführen versucht. Ich habe zu diesem Zwecke mir die HASSALSchen Körper der verschiedenen Gruppen als Kugeln mit einem Durchmesser gedacht, der für

	die einzelligen als	5 $\mu$ .
die der Größengruppe	5—14 $\mu$	„ 10 $\mu$ ,
„ „ „	15—24 $\mu$	„ 20 $\mu$ ,
„ „ „	25—34 $\mu$	„ 30 $\mu$ ,
„ „ „	35—60 $\mu$	„ 40 $\mu$ ,

angenommen worden ist — in der letzten Gruppe ein so niedriger mittlerer Durchmesser, da die meisten zu dieser Gruppe gehörigen Körper der Größe 35  $\mu$  näher liegen als der Größe 60  $\mu$ . Auf Grund der bekannten Anzahl HASSALScher Körper in jeder Gruppe ist dann das Volumen der einzelnen Gruppen und danach das aller zusammen berechnet worden. Die Resultate, zu denen ich gekommen, sind in Fig. 3 wiedergegeben.

Wir sehen, daß diese Kurve in allem wesentlichen mit der Kurve für die Gesamtanzahl HASSALScher Körper im Mark (Fig. 1) übereinstimmt. Was soeben bezüglich der Gesamtzahl HASSALScher Körper bemerkt worden ist, gilt also der Hauptsache nach auch bezüglich ihres Gesamtvolumens in verschiedenen Altersstadien.

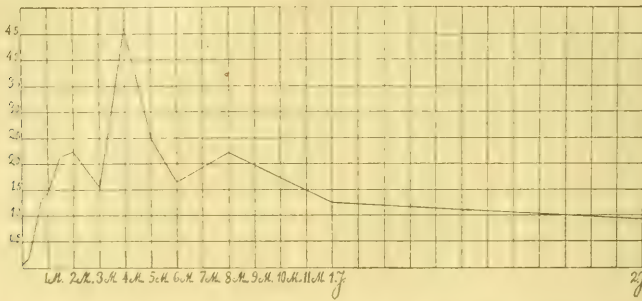


Fig. 3. In  $1 \text{ mm}^3$  ausgedrücktes Volumen der Gesamtzahl HASSALScher Körper im ganzen Mark.

Ueber die Frage betreffs des Verhältnisses zwischen der Anzahl HASSALScher Körper und der Menge Mark, oder mit anderen Worten, der Konzentration der HASSALSchen Körper im Mark, gibt die Kurve in Fig. 4 Aufschluß.

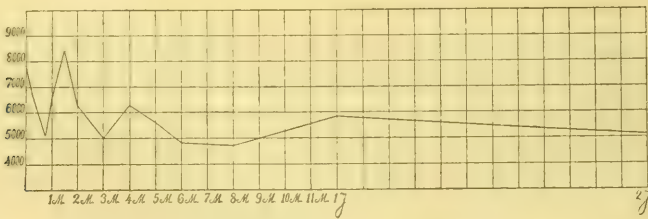


Fig. 4. Anzahl HASSALScher Körper pro  $1 \text{ mm}^3$  Mark.

Es zeigt sich hier, daß die Menge HASSALScher Körper pro  $1 \text{ mm}^3$  während der 3 ersten Lebenswochen rasch abnimmt. Die Kurve weist dann 2 deutliche Gipfel zu denselben Zeitpunkten wie die Kurve Fig. 1 auf, d. h. mit anderen Worten, die Anzahl der HASSALSchen Körper im Alter von 6 Wochen und von 4 Monaten ist zu dieser Zeit nicht nur absolut, sondern auch im Verhältnis zum Mark vermehrt.

Eine genauere Prüfung, wie die einzelnen Größengruppen der HASSALSchen Körper sich während verschiedener Altersstadien und zueinander verhalten, ermöglicht die Kurve Fig. 5.

Es geht aus dieser Kurve hervor, daß die beiden höchsten Größen-



gruppen der Anzahl nach stark zurücktreten und offenbar nicht wesentlich auf die Gesamtmenge, wie sie in Fig. 1 hervortritt, einwirken. Die Gruppe  $35-60\ \mu$  ist so spärlich vertreten, daß eine Kurve in dem gewählten Maßstabe nicht hat angelegt werden können. Sie ist nur in gewissen Altern, den in der Figur mit  $\wedge$  angegebenen, angetroffen worden. Die größte Menge (12562 Stück) liegt für diese Gruppe wie für die Gruppe  $25-34\ \mu$  (62810 Stück) bei 5 Monaten oder gleich nach der Zeit, in welche die höchste Entwicklung des Parenchyms fällt.

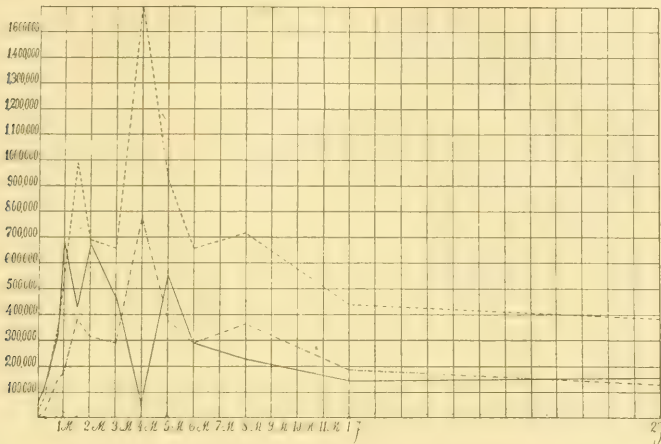


Fig. 5. Anzahl HASSALscher Körper bei den verschiedenen Größengruppen im ganzen Mark. — einzellige; — — — — 5—14  $\mu$ ; - - - - 15—24  $\mu$ ; ..... 25—34  $\mu$ ;  $\wedge$  bezeichnet 36—60  $\mu$ .

Es sind die einzelligen sowie die Gruppen 5—14  $\mu$  und 15—24  $\mu$ , die in allen Altersstadien am zahlreichsten vertreten sind. Bei der Geburt sind die einzelligen am zahlreichsten, danach kommen die anderen Gruppen in der Reihenfolge ihrer Größe. Dieses Verhältnis hält indessen nur während der ersten Lebenswoche an. Dann fällt im großen und ganzen während des Restes des ersten Monats die Anzahl der einzelligen und der kleinsten mehrzelligen zusammen. Nach dieser Zeit überwiegt stets die Anzahl der letztgenannten. Sowohl die Kurve für die Gruppe 5—14  $\mu$  als die für die Gruppe 15—20  $\mu$  zeigen im großen und ganzen dieselbe Konfiguration wie die Gesamtkurve in Fig. 1. Man findet bei beiden die doppelten Gipfel bei 6 Wochen bzw. 4 Monaten. Bemerkenswert ist dagegen der starke Abfall, den die Kurve der einzelligen zu eben denselben Zeitpunkten zeigt. Die Sache läßt sich vielleicht durch die Annahme erklären, daß die einzelligen HASSALschen Körper, zu den fraglichen Zeitpunkten stark für

die Bildung kleiner mehrzelliger in Anspruch genommen, zum großen Teil in diese aufgegangen sind, ohne daß eine stärkere Neubildung von einzelligen bereits zustande gekommen ist.

Die Kurve Fig. 6 veranschaulicht die relative Häufigkeit der verschiedenen Gruppen. Von den größten Gruppen gilt auch hier das oben Angeführte, nur daß die Gruppe 25—34  $\mu$  hier ihr Maximum (240 Stück pro 1 mm<sup>3</sup>) schon beim Alter von 3 Wochen hat. Die kleinen mehrzelligen Formen (5—14  $\mu$ , 15—24  $\mu$ ) zeigen sich auch im Ver-

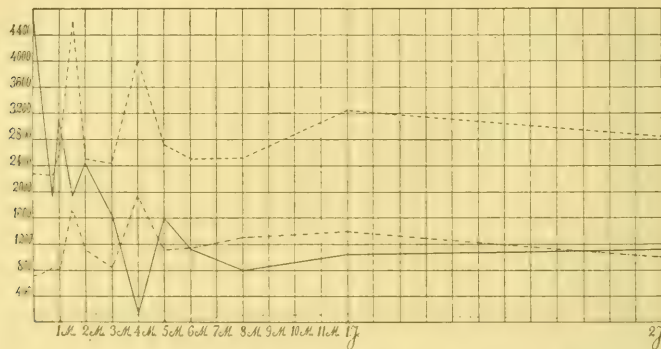


Fig. 6. Anzahl HASSALScher Körper bei den verschiedenen Größengruppen pro 1 mm<sup>3</sup> Mark. — einzellige; — — — — 5—14  $\mu$ ; — · — · — 15—24  $\mu$ ; ..... 25—34  $\mu$ ;  $\Delta$  bezeichnet 35—60  $\mu$ .

hältnis zum Mark am zahlreichsten im Alter von 6 Wochen und von 4 Monaten, während die einzelligen zu denselben Zeiten Remissionen zeigen, bei 4 Monaten eine auffallend starke. Pro 1 mm<sup>3</sup> Mark gerechnet, zeigen sich die einzelligen am zahlreichsten bei der Geburt und werden dann schon während der 3 ersten Lebenswochen immer spärlicher.

Die vorstehenden Untersuchungen haben demnach ergeben, daß die Alterskurven für die HASSALSchen Körper im großen und ganzen sich eng an die Entwicklungskurve des Thymusparenchyms selbst anschließen. Es steht dies in keinem sonderlich guten Einklang mit der Vorstellung von diesen Bildungen als embryonalen Resten und ebenso wenig mit der Auffassung, daß sie in einer Art Beziehung zur Altersinvolution ständen. Zieht man dagegen in Betracht, daß, gleichwie diese Untersuchungen einen Parallelismus zwischen HASSALSchen Körpern und Parenchym bei der Altersinvolution nachgewiesen haben, JONSONS Resultate ein ähnliches Verhältnis bei der akzidentellen Hungersinvolution zeigen, so scheint die Ansicht, wonach die HASSALSchen Körper mit der Organfunktion in enger Beziehung stehende Bildungen sind, nicht der Berechtigung zu entbehren.

Von Interesse hätte es auch sein können, mit dieser Äußerung der Organfunktion das Verhalten der Mitosen in verschiedenen Altersstadien zu vergleichen. Ich habe eine derartige Untersuchung begonnen, kann sie aber äußerer Umstände halber gegenwärtig nicht zu Ende führen. Ich habe jedoch die Anzahl Mitosen beim Kaninchen während der ersten 6 Lebenswochen gezählt und auf Grund der dabei gewonnenen Werte nach der von JONSON angegebenen Methode die Anzahl Mitosen in Mark und Rinde berechnet. Ohne hier auf eine detaillierte Darstellung der so erhaltenen Werte einzugehen, will ich nur die durchschnittliche Anzahl Mitosen in Mark und Rinde für diese Zeit erwähnen. Die Anzahl hat sich für das ganze Mark zu 806 912 und für die Rinde zu 6 250 340 ergeben. Für die Anzahl pro 1 mm<sup>3</sup> Mark wurde die Zahl 7937, für Rinde 14 684 erhalten.

Es bestätigt dies, was bereits JONSON u. a. angegeben haben, daß nämlich die Anzahl Mitosen in der Rinde die Anzahl solcher im Mark bedeutend übersteigt, weshalb die Auffassung des Markes als Keimzentrum keine Berechtigung besitzt.

Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung sind in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

Die HASSALSchen Körper beim Kaninchen scheinen in einem bestimmten Verhältnis zur Geschlechtsreife der Tiere zu stehen, so nämlich, daß sie sowohl der Anzahl als dem Gesamtvolumen nach ihr Maximum zu dem Zeitpunkte des Eintrittes der Pubertät erreichen und dann an Zahl und Gesamtvolumen zuerst rasch, dann langsamer abnehmen, jedoch nicht so stark, daß sie nicht noch im Alter von 2 Jahren in bedeutend größerer Anzahl und Masse als bei der Geburt vorhanden sind.

Die Anzahl und Masse der HASSALSchen Körper wechselt im großen und ganzen in verschiedenen Altersstadien mit dem reduzierten Parenchymgewicht.

Die einzelligen HASSALSchen Körper beim Kaninchen übertreffen nur in der Zeit gleich nach der Geburt an Zahl die mehrzelligen.

Unter den mehrzelligen HASSALSchen Körpern sind die Größen 5—25  $\mu$  am zahlreichsten vertreten.

Die Zahl der Mitosen innerhalb der ganzen Thymusrinde und während der ersten 6 Lebenswochen beim Kaninchen ist im Durchschnitt nahezu 8mal so groß wie in dem ganzen Mark; pro 1 mm<sup>3</sup> gerechnet, ist die Anzahl der Rindenmitosen ungefähr die doppelte der der Markmitosen.



Nachdruck verboten.

## Zu den „Bemerkungen über den HAECKEL-MAURER'schen Bären-embryo mit Stachelanlagen“ von K. TOLDT jun.

Von Dr. CURT ELZE, Freiburg i. Br.

Mit 7 Abbildungen.

TOLDT<sup>1)</sup> hat kürzlich den Nachweis geliefert, daß der von MAURER<sup>2)</sup> beschriebene Bärenembryo mit größter Wahrscheinlichkeit ein Igel-embryo ist, indem er ihn einerseits mit einem verbürgten Embryo von *Ursus americanus* PALL., andererseits mit einem Igelfetus verglich. Seine Ausführungen sind durchaus bindend, und die Frage ist damit eigentlich erledigt. Wenn ich trotzdem noch den folgenden, schon seit längerer Zeit geplanten Beitrag dazu veröffentliche, so geschieht dies vor allem aus dem Grunde, unsere Kenntnis der äußeren Gestalt von Bärenembryonen durch die Reproduktion einer offenbar vergessenen Abbildung aus der älteren Literatur zu erweitern, außerdem weil der betreffende Embryo als von *Ursus arctos* L. stammend bezeichnet ist, also derselben Species, welcher MAURER seinen Embryo zuschreibt.



Fig. 1. Embryo  
von *Ursus arctos* L.  
Nach J. F. BLUMEN-  
BACH, l. c. Taf. 32. 1:1.

In JOH. FRIEDR. BLUMENBACHS „Abbildungen naturhistorischer Gegenstände“ (Göttingen 1797—1810) findet sich auf Tafel 32 die Abbildung eines Embryo von *Ursus arctos* L., die als Fig. 1 reproduziert ist. Leider bringt BLUMENBACH nur die Ventralansicht und gibt auch im begleitenden Text keine Beschreibung. Diesem ist hier als

wesentlich nur die Angabe zu entnehmen, daß das Objekt in natürlicher Größe dargestellt ist. Es soll aber doch hervor-  
gehoben werden, daß sich sicher eine Bemerkung finden würde, wenn

1) KARL TOLDT jun., Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L. nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den HAECKEL-MAURER'schen Bärenembryo mit Stachelanlagen. Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseums Wien, Bd. 22, 1907/08.

2) F. MAURER. Das Integument eines Embryo von *Ursus arctos*. Festschrift f. E. HAECKEL, Jena 1904.

der Embryo ein Stachelkleid gezeigt hätte, denn mit einem solchen Befunde hätte BLUMENBACH gewiß viel eher das Abbilden des Embryo begründet, als mit den Worten: „dieses . . . Stück meiner Sammlung dient zur bündigsten Widerlegung des durch so lange Jahrhunderte allgemein verbreiteten Wahns von der vermeinten Unform der ungeborenen und selbst der neugeborenen Bären.“ — Es könnte eingeworfen werden, daß die Zeichnung vielleicht nicht exakt sei. Wenn man jedoch von der Präzision anderer Tafeln, welche jederzeit kontrollierbare Bilder von Hühnerembryonen bringen, einen Rückschluß ziehen darf, so muß man die vorliegende Zeichnung mindestens für die gröberen Verhältnisse als ausreichend genau betrachten; außerdem läßt ein Vergleich mit dem TOLDTschen Bärenembryo ihre Zuverlässigkeit noch größer erscheinen.

Aus der Figur können wir folgende Merkmale der äußeren Form des Embryo erkennen: Die größte Länge beträgt etwa 5 cm. Der Kopf ist stark nach ventral gebeugt, so daß der Unterkiefer in ganzer Ausdehnung der Brustwand sehr genähert ist. Dies ist nur möglich beim Vorhandensein eines ausgebildeten leicht gebogenen Halses. Der Hirnschädel ist ziemlich mächtig entwickelt und gegen den Gesichtsschädel durch Abfall der Stirn deutlich abgesetzt. Der Nasenrücken ist breit, leicht über die Wangengegend erhaben, gegen die er zu beiden Seiten sanft abfällt. Die Nasenscheidewand setzt sich bis zur Oberlippe fort. Die Augen sind von den Lidern noch nicht vollkommen überwachsen. Die Ohrmuscheln laufen in eine Spitze aus und sind nach vorn umgeschlagen. — Die Extremitäten sind, bis auf die proximalsten Teile der Oberarme und wohl auch der Oberschenkel, frei und in den Hauptgelenken recht- oder spitzwinklig gebeugt, dazu in den Schultergelenken adduziert und mehr oder weniger nach innen rotiert, in den Hüftgelenken abduziert und leicht nach außen rotiert. Die 5 Zehen jeder Extremität sind etwa gleich lang, jedenfalls ist die 1. Zehe weder durch Größe noch durch ihre Stellung von den übrigen verschieden. Sehr auffallend sind die ausgebildeten langen platten Sohlen an den Hinterfüßen. Auch die Vorderfüße sind lang, ihre Volarflächen flach. An den Sohlen beider Extremitäten sind je 4 Phalangeal- und 4 Metacarpal- bzw. -tarsalballen in schwacher Ausbildung vorhanden. Die Endphalangen tragen kurze platte Krallen. — Der Schwanz ist kurz, stummelförmig. — Haar- und Milchdrüsenanlagen sind nicht zu erkennen. Die über die Haut verlaufenden, sich an einigen Stellen überkreuzenden Linien sind wohl kaum als Reihen von Haaranlagen anzusprechen; auch würden bei Anwesenheit von Körperhaaranlagen wohl die dann sicher ebenfalls bereits vorhandenen Tasthaare der Ober- und Unterlippe eingezeichnet worden sein.

Um nun einen Vergleich des eben beschriebenen Embryo von *Ursus arctos* mit dem TOLDTschen von *Ursus americanus* und dem fraglichen MAURERSchen Embryo zu ermöglichen, habe ich die Strichzeichnungen der Embryonen in den Figuren 2a und b und 3a und b nebeneinander gestellt. Die beiden Embryonen von *Ursus arctos* (Fig. 2b) und *Ursus americanus* (Fig. 2a) zeigen weitgehende Uebereinstimmung in den wichtigsten Merkmalen: Form und Haltung des Kopfes sind die gleichen, ebenso die nach vorn geschlagenen spitzen Ohren, der geschlossene Mund. Bei beiden ragen alle Extremitätenabschnitte frei aus der Rumpfwand hervor. Sehr charakteristisch sind bei beiden die platten Fußsohlen mit gleich langen, in einer Ebene liegenden Zehen. Die schwachen Tastballen sowie die kurzen platten Krallen sind ebenfalls beiden gemeinsam. Wie weit die Uebereinstimmung der schon vorhandenen Haaranlagen geht, muß nach dem oben Gesagten unentschieden bleiben; so viel ist aber sicher, daß beiden kein Stachelkleid zukommt. Diesen großen Ähnlichkeiten gegenüber kommen die Unterschiede kaum in Betracht, zumal sie sich aus geringen Verschiedenheiten des Entwicklungsgrades (Augenlider) und aus Speciesunterschieden (Schnauze) erklären. Bezüglich der Schnauzenform zeigt ein Vergleich des BLUMENBACHSchen Embryo mit Fig. 2b p. 260 der TOLDTschen Arbeit, daß bei dem ersteren die Schnauze breiter ist und die Nasenkuppe sich deutlich gegen den Rand der Oberlippe fortsetzt, was bei dem letzteren nicht der Fall ist. Gerade diese beiden Merkmale zeigt aber nach TOLDT der neugeborene Braunbär. Uebrigens zeigen die Nasen der Embryonen von *U. arctos* und *americanus*, bei aller Verschiedenheit der Gestalt im ganzen, die Uebereinstimmung, daß die äußeren dreieckigen Nasenöffnungen nach medial und oben scharf begrenzt sind, nach unten und außen dagegen allmählich auf die Oberlippe übergehen. — Ebenfalls ein Speciesunterschied ist die größere Breite des Kopfes (in der Frontalansicht) bei dem BLUMENBACHSchen Embryo.

Bezüglich der großen Unterschiede zwischen den besprochenen Embryonen von *Ursus arctos* und *americanus* und dem in den Figg. 3a und b wiedergegebenen MAURERSchen Embryo, soweit sie nicht schon ohne weiteres aus der Betrachtung der Figuren hervorgehen, verweise ich auf die Ausführungen von TOLDT.

Um den Vergleich des MAURERSchen Embryo mit Igel-Embryonen noch weiter durchzuführen, füge ich in den Figg. 4a und b die Abbildungen eines Igelfetus<sup>1)</sup> bei, der etwas jünger ist als der von TOLDT

1) Es ist einer von den Igelfeten, die mir Herr Prof. HUBRECHT aus der Sammlung des Utrechter Zoologischen Museums in liebenswürdigster Weise als Vergleichsmaterial zur Verfügung stellte.



herangezogene und durch den Mangel freier Stacheln auch in der Kreuzgegend dem MAURERSchen Embryo noch näher steht. Außer auf die von TOLDT bereits hervorgehobenen Uebereinstimmungen möchte ich dabei auf die auffallende Aehnlichkeit in so nebensächlichen Befunden wie der Anordnung der Hautfalten an den Vorderbeinen und an der Brust sowie der Haltung der Extremitäten, besonders der Hinterbeine



Fig. 2a.



Fig. 3a.



Fig. 4a.



Fig. 2b.



Fig. 3b.



Fig. 4b.

Fig. 2a. Embryo von *Ursus americanus* PALL. Nach K. TOLDT jun., l. c. Fig. 2a, p. 260. 1:1.

Fig. 2b. Wie Fig. 1.

Fig. 3a und b. „Totalansicht eines Embryo von *Ursus arctos* von 4,5 cm Länge. Nach E. HAECKEL.“ Nach MAURER, l. c. Fig. 1, p. 510. 1:1.

Fig. 4a und b. Embryo von *Erinaceus europaeus*. Sammlung des Zool. Museums in Utrecht. 1:1.

aufmerksam machen. Diese Haltung ist offenbar für Igelfeten charakteristisch, sie ist auch in früheren Stadien bereits deutlich ausge-

sprochen<sup>1)</sup>. — Die ganze Gestalt des MAURERSchen Embryo erscheint bei oberflächlicher Betrachtung sehr abweichend von der des Igels, viel plumper. Dies ist jedoch offenbar nur dadurch bedingt, daß der MAURERSche Embryo bei der Konservierung von vorn nach hinten stark zusammengedrückt wurde, wobei Kopf und Hinterende ventral gebogen wurden. Macht man in Gedanken diese Bewegungen rückgängig, so daß der Kopf im stumpfen Winkel zum Rumpf und die Unterschenkel, statt gerade nach ventral, schräg nach ventral hinten zu stehen kommen, so nimmt damit der Embryo genau dieselbe Gestalt an wie der Igel in Fig. 4a. Auch der Kopf würde dabei dem des Igels vollkommen gleichen, da die großen Falten zwischen Unterkiefer und Brust sich ausgleichen würden. Die größere Höhe des Vorderkopfes (in der Profilansicht) im Vergleich zu seiner Länge und die dadurch bedingte plumpere Form gegenüber dem Igelkopf ist nur eine scheinbare, durch die Haltung hervorgerufene, wovon man sich durch Berechnung einiger Kopfindices leicht überzeugen kann.

Aus obigen Zeilen erhellt, daß die beiden bisher bekannten Bärenembryonen (*Ursus americanus* PALL. und *Ursus arctos* L.) untereinander die weitestgehende Uebereinstimmung zeigen, mit dem von MAURER bearbeiteten, dem Braunbären zugeschriebenen Embryo dagegen keinerlei Aehnlichkeit besitzen. Dieser gleicht vielmehr, was bereits TOLDT ausführlich begründet hat, auf das genaueste dem gleich großen Embryo des Igels, so daß seine Zugehörigkeit zu dieser Tierart außer Zweifel steht.

#### Nachtrag.

Nachdem ich bereits die Korrektur der vorstehenden Zeilen zurückgeschickt hatte, erhielt ich von Herrn Dr. TOLDT die Mitteilung, daß für den „Zoologischen Anzeiger“ ein Nachtrag zu seiner Arbeit im Druck befindlich sei, in dem er auf die ihm inzwischen bekannt gewordene Abbildung BLUMENBACHS hinweist. Seine Ausführungen stimmen mit den meinigen vollkommen überein.

---

1) Vergl. H. JACOBFEUERBORN, Die embryonale Ausbildung der Körperform des Igels. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, 1908, H. 3, p. 407 u. Taf. XIV, Fig. 26.

---

Nachdruck verboten.

## The Spermatogenesis of the Domestic Chicken (*Gallus gallus dom.*).

By MICHAEL F. GUYER. University of Cincinnati.

With 35 Figures (2 Plates).

In a former paper the writer<sup>1)</sup> described the main features in the spermatogenesis of the guinea. The existence of a well-marked extra chromosome, apparently comparable to the „accessory“ or „odd“ chromosome of Tracheata was recorded together with the occurrence of a curious double numerical reduction to one fourth the spermatogonial number of chromosomes, as determined for the pigeon by the writer some years ago.

Both of these phenomena occur likewise in the chicken. The chromosomes in general are more difficult to observe satisfactorily than in the guinea, because of an even more pronounced tendency to crowd together and of a somewhat less constant relationship in size of the individual chromosomes. The odd chromosome, moreover, shows more irregularity in form and does not so frequently stand at one pole of the spindle while the other chromosomes are still in the equatorial plate, although it may often be detected in the plate because of its greater elongation toward one pole, as in Fig. 8.

Counting the spermatogonial chromosomes was found to be almost a hopeless undertaking. When formed they lie in a web of material which takes stain almost as deeply as the chromosomes themselves, so that it is almost impossible to decide where the investing plasma leaves off and the chromosomes begin. Furthermore, they seem frequently to fuse together more or less at their points of contact with one another. In general it may be said that in late prophase of division there is, judging from the projecting ends, a peripheral band of from ten to fourteen chromosomes with others inside. Fig. 1 is from a late prophase or an equatorial plate stage which showed seven-

1) M. F. GUYER, The Spermatogenesis of the Domestic Guinea. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 20 and 21.



teen certainly and possibly eighteen, the uncertainty of the count arising from the difficulty in determining whether I was dealing in one case with two chromosomes or with a slightly cleft one. Perhaps it would be safer to say that the spermatogonial number of chromosomes is not less than fifteen and not more than nineteen with the probability that in most instances, at least, it is seventeen.

Fig. 2 represents an arrangement of the spermatogonial chromosomes that was observed occasionally. Lying to one side of the general equatorial plate is a closely united set of three small chromosomes or perhaps what might rather be regarded as a tripartite chromosome. From the fact that what has been identified as the odd or accessory chromosome in the next division shows more or less of a tripartite structure at times, I believe it probable that this outlying spermatogonial mass is the same body or group of bodies.

At the division of the spermatogonial chromosomes one small chromosome is often the first to divide so that not infrequently its two small, round daughter chromosomes lead off for the poles of the spindle somewhat in advance of the others.

In the following description of the dividing spermatocytes I have confined myself chiefly to the numerical and topographical relations of the chromosomes, inasmuch as the chief interest of the study centers in them. As preliminary to the first division of the spermatocyte the usual growth period occurs together with a well defined synizesis and subsequent spireme formation. In the spireme stage chromatin nucleoli sometimes were (Fig. 4), but often were not observed (Fig. 3). The two figures in question are disproportionately large when compared with the others of the plate, due mainly to the fact that they were drawn from a very thin smear preparation in which the nuclei were considerably flattened. In Fig. 4 the condensation to form chromosomes has apparently progressed a little farther than in Fig. 3. When chromatin nucleoli were present they frequently comprised a larger pair and from three to five smaller individuals although no definite rule to this effect could be established.

Little could be determined concerning the early prophase in the division of the primary spermatocyte but in late prophase nine chromosomes generally appear. Fig. 5 represents a smear preparation of a late prophase or equatorial plate stage showing the nine individual chromosomes. The odd is recognizable as a large elongated body slightly curved and enlarged at one end. There is considerable range in the size of the other chromosomes. In the division of the primary spermatocyte the odd chromosome passes undivided to one pole.

While in the majority of cases the odd chromosome appears as a single large elongated, often slightly curved body, not infrequently it exhibits a double or more often a tripartite structure as shown in Figs. 6, 7, 9, 12 and 13, which causes one to believe that in reality it is a compound chromosome. Furthermore, one of the components is at times so loosely attached as to lead to the supposition that we are dealing here not only with the odd or accessory chromosome proper but with an additional body which has become closely associated with it and often, indeed, forms an indistinguishable part of it. The body in question is possibly comparable to a „supernumerary“ as described by WILSON<sup>1)</sup> and others, for various insects. This supposition seems to be the most reasonable one that presents itself to account for such conditions as are figured in Figs. 9, 10, 11 and 12. In Fig. 9 a very distinct tripartite (or bipartite and single supernumerary) lies well to the right of the main plate of chromosomes and is connected by a spindle fiber to but one pole of the spindle. Fig. 11 represents a not unusual condition in which the tripartite has become separated into a curved rod-like portion and a smaller round chromosome which is presumably the supernumerary-like component. In Fig. 10 a much rarer example is shown in which the rod-like portion and the small component lie on opposite sides of the equatorial plate and will presumably go to opposite poles; the spindle is seen at a considerable angle and not directly from the side. In some few instances a round chromosome, to all appearances the loosely attached round component of the tripartite was observed alone at or near one pole without any trace of its larger rod-like accompanist. Whether the latter was simply delayed in the equatorial plate or whether it was entirely missing could not be determined. In exceptional cases ten chromosomes were counted and it may be supposed therefore, that sometimes though rarely the component of the odd is set apart in even the equatorial plate stage.

While in the above description the divided condition of the odd has been emphasized, the fact should still be borne in mind that perhaps in the majority of cases it appears more as a solid elongated mass and that while it may consist of three components this is by no means evident in every case. Sometimes it can not be distinguished

---

1) E. B. WILSON: Note on the Chromosome Groups of *Metapodius* and *Banasa*. Biol. Bull., Vol. XII, No. 5, 1907. — Id., The Supernumerary Chromosomes of Hemiptera. Report of May Meeting N. Y. Acad. Sci., Science, N. S., Vol. XXVI, p. 677, 1907. — Id., Studies on Chromosomes. Journ. Exp. Zool., Vol. VI, No. 2, 1909.

from the other members of the equatorial plate. Fig. 8 represents a condition that is commonly observed; the odd chromosome is indistinguishable from the others of the equatorial band except for its projecting end which extends well toward one pole.

In the maturation divisions there is a decided tendency for the nuclear phenomena to proceed independently of divisions of the surrounding cytoplasmic mass. This is seen best in smear preparations. Very frequently two or even three large nuclei of the first spermatocytes may be seen in process of growth or of division in one common cytoplasmic mass which shows no indications of being divided into separate cells. The result is that from four to eight (or exceptionally twelve) spermatid nuclei may ultimately arise in a common syncytial mass. They become set apart in more or less distinct cells only gradually during the early progress of their transformation into heads of spermatozoa. Fig. 14 represents a common cytoplasmic mass containing the products of the nuclear division of a primary spermatocyte. It is from a smear preparation and shows the division to have resulted in the production of daughter groups of eight and nine chromosomes respectively, the latter containing the undivided odd.

The so-called resting condition of the nucleus may or may not occur between the first and second divisions of the spermatocytes. This seems to depend upon the rapidity with which spermatozoa are being generated. At the height of the breeding season in spring it is less likely to occur. Fig. 16 represents such a resting nucleus. It ordinarily contains several chromatin nucleoli but there appears to be no constancy in their form or number.

While at the conclusion of the first divisions of the spermatocytes eight and nine chromosomes respectively were handed on to the daughter cells, when the latter become ready for the second division a second reduction in numbers has occurred so that in these spermatocytes, as in the corresponding ones of the guinea, four and five chromosomes respectively appear. That is, the eight chromosomes which passed to one end of the spindle in the first division have paired to form four chromosomes, and eight of the nine which passed to the opposite pole have paired similarly, the odd remaining unpaired. Fig. 15 represents a smear preparation of four such nuclei in one continuous cytoplasmic mass. The chromosomes are in late prophase or early metaphase of division and are arranged into two distinct groups of four and two groups of five chromosomes. They have evidently been derived through division from two primary spermatocyte nuclei which lay side by side in the same mass of cytoplasm.



From time to time in the second division of the spermatocytes six chromosomes were observed but they were by no means of frequent occurrence. They may have resulted either through the persistence of the round component of the odd chromosome as a separate individual or through a failure to pair on the part of two of the ordinary chromosomes. Very exceptionally seven chromosomes were observed at the time of the second division. Figs. 17 to 21 represent late prophase or early metaphase in the second division of spermatocytes which show five chromosomes. Figs. 25, 26 and 27 show corresponding stages in secondary spermatocytes with but four chromosomes. Fig. 28 represents an anaphase of the latter type. Fig. 23 is from a smear preparation of a mass of cytoplasm which contained two spindles, one bearing four, the other five chromosomes ready for the second division. In Fig. 22 is seen a secondary spermatocyte ready for division in which the odd chromosome stands well apart from the other at the equator of the spindle.

At the second division of the spermatocytes the odd chromosome rarely manifests its compound condition. As in the guinea it may lag considerably behind the other chromosomes. Fig. 24 shows it in process of division.

In the transformation of the spermatid into the mature spermatozoon, while there may be some variations in the details, the ordinary progression of stages is that represented in Figs. 29 to 32. The four (or five) chromosomes from the last division arrange themselves in more or less of a closed ring around which the nuclear membrane forms (Fig. 29). Soon the chromatin begins to concentrate gradually toward one side of the nucleus along the periphery until it forms a conspicuous crescent (Fig. 30) which broadens and shortens (Fig. 31) as the process continues. The nuclear membrane thins out along the margin free from chromatin and finally fades away leaving a dense elongated chromatin mass rounded at one end and sharp pointed at the other, to lengthen out into the head of the adult spermatozoon. At the disappearance of the original nuclear membrane the developing head is seen to be provided with a well-marked head spine at the pointed end and to be united with the axial fiber of the tail at the rounded end. This fiber, at its point of departure from the main mass of cytoplasm, bears a centrosome which as in the pigeon and the guinea surrounds it in the form of a ring. Fig. 33 shows the head and a short section of the tail of a mature spermatozoon. At the anterior end the head spine may be observed.

As in the guinea there are seemingly two distinct sizes of sper-

matozoa depending presumably upon whether the original spermatid did or did not receive the odd chromosome. By careful focussing, in favorable preparations, the head of the adult spermatozoön was seen to contain a beading of highly refractive transparent masses separated and surrounded by the more deeply staining portions of the transformed nucleus as already described for the pigeon and the guinea. Fig. 34 represents a portion of a head showing these bodies or areas.

As soon as the developing spermatozoa approach the mature condition they shift in such a way as to become closely attached to the nurse or SERTOLI cell. There seems to be a mutual attraction between the cytoplasm of this cell and the spermatozoa, for ordinarily the former lies quiescent at or near the wall of the seminiferous tubule but when spermatozoa are maturing it sends out a column of cytoplasm which extends inward between the adjacent cells until it meets the spermatozoa that in the mean time have started to move toward it. The head of the spermatozoa become deeply imbedded in the cytoplasm of the SERTOLI cell and seem to mingle their own cytoplasm with it (Fig. 35) for there is no discernible boundary between the two. Under such conditions the cytoplasmic mass of the SERTOLI cell seems to be considerably augmented and the nucleus may move inward and take up a position nearer to the heads of the spermatozoa. At this stage the cytoplasm of both the SERTOLI cell and the developing spermatozoa seems to be in a highly plastic condition and the boundaries are devoid of definite cell walls so that they readily fuse together when they come into contact. Fig. 35 is drawn from a smear preparation and shows the SERTOLI cell and the imbedded heads of the spermatozoa. The tails of the latter have been omitted from the drawing. When the spermatozoön is finally mature the head is considerably smaller than during its period of attachment to the nurse cell.

#### Summary.

- 1) An accurate count of the spermatogonial chromosomes is very difficult to make; seventeen is probably the correct number, although it is safer simply to affirm that there are not less than fifteen, nor more than nineteen.

- 2) Nine chromosomes ordinarily appear in the prophase of the first division of the spermatocytes. Of these, eight are presumably bivalent. The other which is the "odd" or "accessory" chromosome has not paired at this time but is nevertheless probably a compound body consisting of three elements.

3) The odd chromosome not infrequently reveals a tripartite structure. Less often one of its components seems to stand more or less apart and behaves much after the manner of a "supernumerary" chromosome.

4) The odd chromosome passes undivided to one pole in the vast majority of cases. Thus one daughter cell receives eight, the other nine chromosomes.

5) In the second division of the spermatocytes the eight chromosomes of the former division pair to form four chromosomes. Likewise eight of the nine which passed to the other daughter cell pair to form four but the odd remains unpaired.

6) In this second division the odd chromosomes after lagging somewhat divides and thus there are formed two spermatids each containing five chromosomes. The spermatids formed from the division of secondary spermatocytes which contained but four chromosomes receive only four chromosomes each. Thus the final result of the two divisions of the spermatocytes is the production of four spermatids, two of which receive four, and two five chromosomes.

7) As in the guinea two sizes of spermatozoa are produced.

8) The transformation of the spermatid nucleus into the head of the spermatozoon comes about through the gradual concentration of the chromatin into an elongated curved mass at one side within the nucleus and the ultimate elongation of this mass.

#### Explanation of the Plates.

All drawings were made with the aid of a camera lucida. As they appear here their magnification is about 2100 diameters with the exception of Fig. 35 which is about 800 diameters. While the chromosomes are represented as accurately as possible, no special attempt has been made to show the details of the achromatic structures beyond general outlines and relations.

Fig. 1. Late prophase of spermatogonial division showing seventeen (or eighteen) chromosomes.

Fig. 2. Late prophase of spermatogonial division showing three small chromosomes or a tripartite chromosome (accessory?) to one side of the main mass of chromosomes.

Figs. 3, 4. Spiremes of primary spermatocytes; the one without, the other with chromatin nucleoli. The apparently undue size of these two nuclei is the result of flattening through pressure in a smear preparation.

Fig. 5. Late prophase of division in a primary spermatocyte. The odd chromosome is the elongated one at the top. From a smear preparation.

Fig. 6. Metaphase of division in a primary spermatocyte viewed diagonally from above. From a smear preparation.

Fig. 7. Metaphase of division in a primary spermatocyte. The odd chromosome which has advanced to one pole, shows a tripartite structure. From a smear preparation.

Fig. 8. Primary spermatocyte showing the end of the odd chromosome projecting beyond the general level of the equatorial plate.

Fig. 9. Chromosomes of a primary spermatocyte. A tripartite odd or a curved odd and a supernumerary (?) lie to the right.

Fig. 10. Chromosomes of a primary spermatocyte. A rare case in which one



component (?) of the odd lies on one side of the equatorial plate and the main, curved portion, on the opposite side.

Fig. 11. Chromosomes of a primary spermatocyte. The odd chromosome instead of showing a tripartite structure has here apparently separated into curved chromosome and a smaller round one (supernumerary?).

Figs. 12, 13. Chromosomes of primary spermatocytes showing different positions and shapes of the odd chromosome.

Fig. 14. A smear preparation showing the result of the division of a primary spermatocyte. Eight chromosomes are visible at one, and nine at the other side of a common cytoplasmic mass.

Fig. 15. A smear preparation showing a cytoplasmic mass which contains four sets of secondary spermatocyte chromosomes ready for division. Two sets show four and two sets, five chromosomes each. The mass will ultimately give rise to eight spermatids.

Fig. 16. Nucleus of secondary spermatocyte in resting condition.

Figs. 17 to 21. Late prophases in the divisions of secondary spermatocytes which contain five chromosomes.

Fig. 22. A secondary spermatocyte ready for division. The odd chromosome stands apart from the others at the equator of spindle.

Fig. 23. Smear preparation of a cytoplasmic mass which contains two secondary spermatocyte spindles, one bearing four, the other five chromosomes.

Fig. 24. A dividing secondary spermatocyte showing the division of the odd chromosome.

Figs. 25, 26. Late prophases of secondary spermatocytes which have only four chromosomes.

Fig. 27. Four chromosomes at the equator of the spindle in a secondary spermatocyte.

Fig. 28. Anaphase of division of a secondary spermatocyte which bore four chromosomes.

Figs. 29, 30, 31, 32. Successive stages in the transformation of the nucleus into the head of the spermatozoön. Figs. 29, 30 and 31 are of the nucleus only, Fig. 32 includes the cytoplasm as well and a part of the tail.

Fig. 33. Head of a mature spermatozoön.

Fig. 34. A portion of the head of a mature spermatozoön showing successive beads of unstained highly refractive material.

Fig. 35. A SERTOLI cell with attached spermatozoa of which only the heads are figured. Magnified about 800 diameters, from a smear preparation.

Nachdruck verboten.

## Zu der „Erwiderung“ von FRIEDRICH KRAUSS auf meine Mittheilung über „Die Natur des Chordagewebes“.

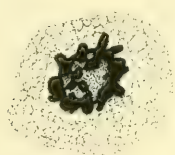
(Archiv f. mikroskopische Anatomie, Bd. 74, p. 139.)

Von F. K. STUDNIČKA (Brünn).

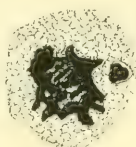
Zu der „Erwiderung“ von FRIEDRICH KRAUSS<sup>1)</sup> erlaube ich mir folgendes zu bemerken:

Nach KRAUSS, der jetzt seine Präparate mit Rücksicht auf die Frage der Intercellularbrücken einer Ueberprüfung unterworfen hat,

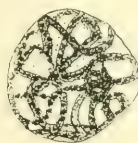
1) Ueber die intercellulären Verbindungen im Chordagewebe. Erwiderung auf eine von F. K. STUDNIČKA veröffentlichte Abhandlung „Die Natur des Chordagewebes“ (Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 3/4).



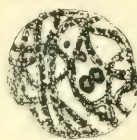
1



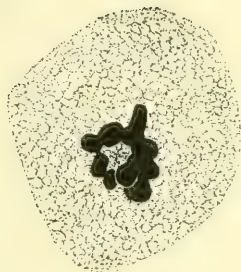
2



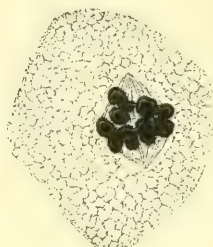
3



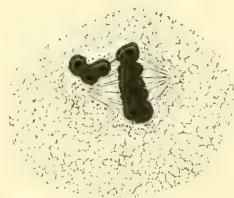
4



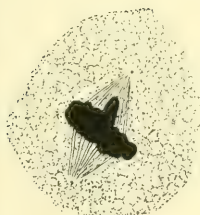
5



6



7



8



9



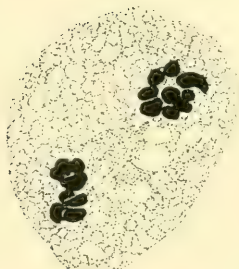
10



11



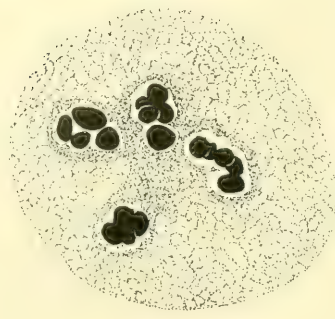
12



14



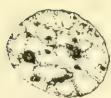
13



15







16



17



18



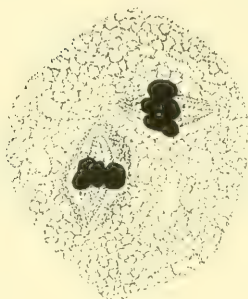
19



20



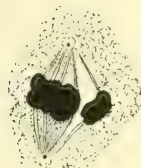
21



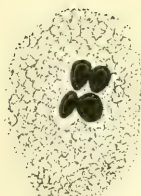
23



24



22



25



26



27



28



29



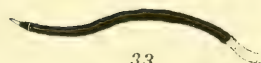
30



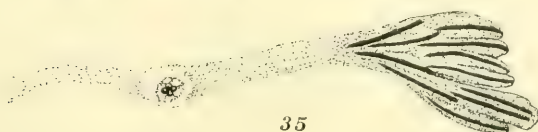
31



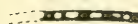
32



33



35



34



sollen bei Axolotl, Triton und Salamander „die Wände der blasigen Chordazellen entweder glatt aneinander“ liegen „oder sind durch eine dünne Lage einer meist homogenen Intercellularsubstanz abgedrängt“. Dagegen sollen, „sobald die Chondrogenese in der Chorda eintritt“, „an vielen Stellen“ „regelmäßig angeordnete Intercellularlücken und -brücken“ beobachtet werden. KRAUSS weist da auf eine Reihe von in seiner Abhandlung (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 73, Taf. VI) enthaltenen Abbildungen solcher Strukturen hin, die er früher für zufällige Erscheinungen gehalten (daselbst, p. 107) und nicht weiter berücksichtigt hat. Die Präparate von KRAUSS wurden der diesjährigen Anatomenversammlung in Gießen vorgelegt, und ich kann nicht im geringsten an der Richtigkeit seiner Angaben, soweit seine Präparate in Betracht kommen, zweifeln.

Was meine Präparate betrifft, so muß ich auch jetzt immer noch meine ursprünglichen Angaben aufrecht halten. Im Chordagewebe der Salamandralarve z. B., auf welches sich die Fig. 1 (Anat. Anz., Bd. 34, p. 84) bezieht, und in anderen meiner Präparate lassen sich ganz bestimmt und äußerst deutlich, und zwar „nicht stellenweise, sondern vielleicht überall dünne . . . Zellbrücken“<sup>1)</sup> beobachten, und es ist ausgeschlossen, daß es sich da nur um solche Stellen des Chordagewebes handeln würde, an denen „bereits die Chondrogenese im Gange war“, wie KRAUSS meint. Ich finde die Zellbrücken sowohl in der Schwanzpartie der Chorda, wie in deren vordersten Partie und hier sogar auch in der Mitte zwischen den unlängst angelegten Chordaknorpeln. Abgesehen von diesen Präparaten habe ich jetzt ebenfalls einige untersucht, an denen die Zellbrücken undeutlich waren oder an denen weder die Zellbrücken noch die Intercellularlücken zu sehen waren, und ich muß deshalb annehmen, daß die Bilder, welche KRAUSS vor sich gehabt hat, durch die Art der Fixierung (nicht so durch die Wahl der Fixierungsflüssigkeit) bedingt waren. Die Fixierung konnte sonst, wie bei den zuletzt erwähnten Präparaten von mir, vollkommen gut sein, und trotzdem haben sich da aus unbekannten Ursachen die Intercellularstrukturen nicht erhalten.

Es läßt sich nicht bezweifeln, daß die positiven Befunde von mir in unserer Frage entscheidend sind. Durch Schrumpfung oder durch Schwellung der Zellkörper können die Strukturen zwischen den „dünnwandigen“ Chordazellen leicht zerstört oder verdrängt, werden und geschieht das letztere jedenfalls öfters — oder sogar sehr oft — auch

1) Anat. Anz., Bd. 34, p. 83, von mir jetzt gesperrt.



in lebenden (älteren) Geweben. Umgekehrt kann niemand daran denken, daß die Bilder der in regelmäßigen Abständen verteilten Zellbrücken durch Artefakte in Präparaten bedingt wären. [Man kann die Zellbrücken übrigens auch in Flächenansicht der Zellwände — vergl. meine Fig. 1 — zu sehen bekommen.] Es ist dies destoweniger möglich, da sie hier ganz ähnlich aussehen und ähnlich verteilt sind wie in anderen Fällen, wo die Zellen weiter voneinander liegen und die Intercellularlücken breiter sind. Auch die, wohl mit den Zellbrücken in Zusammenhange stehenden Tonofibrillen (Protoplasmafasern) habe ich jetzt im Exoplasma der Chordazellen von Salamandra hier und da nachweisen können. Eine „Intercellularsubstanz“ oder „Kittsubstanz“ finde ich nirgends. KRAUSS nimmt das Vorhandensein einer Kittsubstanz an, und die Zellbrücken sollen nach ihm eine sekundäre Erscheinung sein. Woraus sie sich bilden, wird nicht angedeutet, so viel ist jedoch klar, daß sie wohl nicht aus der Kittsubstanz, soweit man unter einer solchen eine aus den Zellen ausgeschiedene (nicht protoplasmatische) „Intercellularsubstanz“ versteht (!), entstehen können, sie müssen vielmehr von den Zellwänden (den Exoplasmen), mit denen sie ja zusammenhängen, stammen, und es ist schwer vorstellbar, daß sie sich erst nachträglich durch sekundäres Zusammenwachsen der Exoplasmen an bestimmten Stellen bilden sollten. Man muß weiter bedenken, daß es im Chordagewebe anfangs einheitliche Scheidewände zwischen den Zellen gibt und daß die individualisierten Exoplasmen erst später, wohl durch Spaltung der ersteren (so wie es auch in der Epidermis geschieht) zustande kommen.

Was den von KRAUSS speziell untersuchten Axolotl betrifft, so brauche ich wohl dem aufmerksamen Leser die Differenz nicht weiter zu erklären, die zwischen den beiden auf Axolotl sich beziehenden Zitaten besteht, welche KRAUSS (p. 141) anführt. Ich habe seinerzeit (1897) an einigen Längsschnitten und Querschnitten durch die Chorda von Axolotl „sehr leicht dieselbe Bauweise, wie bei Petromyzon“ feststellen können. Dieselben Präparate genügten mir jedoch nicht zum Studium eines so komplizierten histogenetischen Prozesses, wie es eben die endochordale Chondrogenese bei Axolotl ist, und so konnte ich jetzt mit vollem Rechte sagen, daß ich den Axolotl „damals nicht näher untersucht“ habe. Selbstverständlich mit Rücksicht auf die Chondrogenese, da ja an der betreffenden Stelle meiner Abhandlung (p. 87) von nichts anderem gesprochen wird.

Brünn, Ende Juni 1909.

Nachdruck verboten.

## **Zu meiner Arbeit: „Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem“.**

Erwiderung an Dr. G. MARINESCO, Prof. der medizinischen Fakultät zu Bukarest.

Von Dr. GUIDO SALA,

Privatdozent der Neuropathologie und Psychiatrie an der K. Universität zu Pavia.

Prof. Dr. G. MARINESCO hat sich neulich gelegentlich meiner im Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11 veröffentlichten Mitteilung „Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem“ veranlaßt gesehen — zwei Monate darauf —, an diese Zeitschrift (Bd. 34, No. 18) eine rechtfertigende Erwiderung einzusenden.

Wer nun die in Rede stehenden Arbeiten<sup>1)</sup> unparteiisch durchgelesen hat, muß sofort einsehen, daß die von MARINESCO angeführten Gründe durchaus nicht überzeugend sind.

A. Zunächst erinnert Prof. MARINESCO daran, daß er in seiner Arbeit geschrieben hat: „Il n'entre pas dans mes intentions de faire un historique complet de la question...“ Und weshalb? Aus einem sehr einfachen Grunde. Gerade als Prof. MARINESCO damit beschäftigt war, seine Arbeit abzufassen, befand sich eine große Anzahl von Separat- abdrücken, darunter auch der meinige, im Besitze eines seiner Schüler, der von Bukarest abwesend war. „Donc — führt Prof. MARINESCO fort — ne l'ayant pas à ma disposition, je n'ai pas pu le citer!...“

B. Prof. MARINESCO weist darauf hin, daß meine Arbeit in das Experimentelle, die seinige hingegen in das Pathologische gehört. Einverstanden! Niemand kann daran zweifeln; ich habe doch selber geschrieben: „In dieser Arbeit („Sur la neurotisation des foyers de ramollissement et d'hémorragie cérébrale“) beschreibt Verfasser unter anderem verschiedenartige Erscheinungen, die er für regenerative Vor-

---

1) G. SALA, Sui fatti che si svolgono in seguito alle ferite asettiche del cervello. Società Medico Chirurgica di Pavia, 20 Dicembre 1907; Archives Italiennes de Biologie, T. 49, Fasc. 1, 1908. — Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, 26. März 1909.

G. MARINESCO, Sur la neurotisation des foyers de ramollissement et d'hémorragie cérébrale. Revue Neurologique, 30 Décembre 1908. — Réponse à Mr. G. SALA etc. etc. Anat. Anz., Bd. 34, No. 18, 4. Juni 1909.

gänge von seiten der Nervenfasern in hämorrhagischen Herden und für Erweichungsvorgänge des menschlichen Gehirns anspricht. Zahlreiche von MARINESCO bei Verletzungen dieses letzteren gemachte Wahrnehmungen stimmen nun vollkommen mit den Erscheinungen überein, die ich nach experimentellen Läsionen bei Tieren zu beobachten Gelegenheit gehabt . . . .“

Was will nun aber Prof. MARINESCO damit sagen? Möchte er vielleicht, daß die in Frage stehenden Befunde nur deshalb als nicht miteinander identisch anzusehen wären, weil die meinigen bei Tieren, die seinigen hingegen beim Menschen erhoben wurden? Seine Aeußerungen berechtigen zu dieser Vermutung: da sieht doch Jedermann sofort, wie derb das experimentelle Verfahren und dessen Bestrebungen mitgenommen werden!

C. Prof. MARINESCO erinnerte, um einen Beweis für die Originalität zu erbringen und die ihm vermeintlich gebührenden, von ihm bezüglich der im Gehirn zur Anschauung gebrachten Regenerationsvorgänge beanspruchten Prioritätsrechte geltend zu machen, an einige Stellen einer von ihm 1906 geschriebenen, mir wohl bekannten Arbeit, die sich mit der Regeneration des Rückenmarkes befaßt! Jeder Kommentar wäre in dieser Richtung wohl überflüssig; der unparteiische Leser mag darüber entscheiden!

Was mich anlangt, so will ich nochmals betonen, daß ich keine weiteren Worte zu einer Polemik spenden werde, die dem Gebiete der Tatsachen und der Erfahrungen entrückt, ihr streng wissenschaftliches Wesen einbüßt.

Pavia, Juni 1909. (Eingegangen am 10. Juli.)

Nachdruck verboten.

### DANIEL JOHN CUNNINGHAM †.

Erst 59 Jahre alt, ist in der Blüte der Jahre der auch in Deutschland und überhaupt außerhalb Großbritanniens allgemein bekannte und verehrte Edinburger Anatom gestorben. Als Sohn eines Geistlichen in Crieff (Schottland) am 15. April 1850 geboren, bezog CUNNINGHAM mit 20 Jahren die Universität Edinburg, um Medizin zu studieren. 1874 wurde er dort „MB“ und „CM“, 1876 Dr. med. mit einer Dissertation über die Anatomie der Cetaceen. Einige Jahre war C. „jüngerer“, dann „älterer“ (Chief-)Demonstrator der Anatomie unter W. TURNER und eine Zeitlang auch Lehrer der Physiologie am Royal Veterinary College in Edinburg.

Bereits im Frühjahr 1882 wurde C. als Professor der Anatomie am R. College of Surgeons nach Dublin berufen; im folgenden Jahre, Herbst 1883, vertauschte er diese Stelle mit der am Trinity College



dort. Als Sir WILLIAM TURNER 1903 „Principal“ der Universität Edinburg wurde und seinen Lehrstuhl aufgab, wurde C. sein Nachfolger dort.

Seinen Ruf als vergleichender Anatom verdankt CUNNINGHAM vor allem seiner Monographie über die Beuteltiere im Report of the scient. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger (Zool., Vol. V, Part 16, 1882, 13 Pl.). Von sonstigen Schriften seien genannt: On the lumbar Curve in Man and the Apes (Public. Cunn. Fund, R. Ir. Acad., 1886); Topographical Anatomy of Congenital Inguinal Hernia (mit BENNETT, 1888); Connexion between Giantism and Acromegaly (Trans. R. Ir. Acad., 1891); On the Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres (Publ. Cunn. Fund, R. Ir. Acad., 1892); On the Microcephalic Idiot (ebenda 1895); On Right-Handedness and Left-Brainedness (Journ. Anthropol. Inst. Great. Brit., 1902); in dem von ihm herausgegebenen Textbook of Anatomy (1902), das die Schüler Sir WILLIAM TURNERS gemeinsam verfaßten, schrieb C. die Kapitel Gehirn und Rückenmark, Atmungsorgane und Drüsen ohne Ausführungsgang. — Außerdem hat C. einen „Student's Guide to Dissection“ verfaßt, aus dem später ein „Manual of Practical Anatomy“ wurde (drei Auflagen). Außer mit der menschlichen und vergleichenden Anatomie beschäftigte sich C. sehr viel mit Anthropologie, besonders mit der praktischen Anthropometrie, die neuerdings in Großbritannien eine große Rolle — auch vom Standpunkte der Volkshygiene und der nationalen Verteidigung — spielt. C. wurde sehr bald nach Gründung der Anatomischen Gesellschaft ihr lebenslängliches Mitglied.

CUNNINGHAM war ebenso ausgezeichnet als Forscher wie als Lehrer und als Mensch — ein warmer Freund seiner Freunde, ein Kenner und Verehrer auch der außerenglischen, besonders der deutschen Wissenschaft.

Im Dezember 1908 erlitt er einen Ohnmachtsanfall, der ihn nach Aegypten zu gehen zwang; im April war er an der Riviera, im Mai kam er heim — aber nur um bald, am 23. Juni, zu sterben. Die Todesursache war eine bösartige Geschwulst (Sarkom des 2. Lendenwirbels).

Ehre seinem Andenken!

(Näheres s. Brit. Med. Journal, No. 2531, 3. Juli.)

B.

Prof. ALEX. MACALISTER in Cambridge, den der Herausgeber um einen Nachruf gebeten hatte, der aber wegen M.'s Reise nach Amerika verspätet eintraf, schreibt über den verstorbenen Freund:

Professor CUNNINGHAM was a accurate, patient and enthusiastic worker, and his researches on the "Cerebral convulsions", on the "Lumbar curve of the Spine", and on many other anatomical subjects are known to all Students of Anatomy. His admirable "Manual of Practical Anatomy" is used in nearly all the British Medical Schools, and the "Text-book of Anatomy" which he edited is the best of the modern English Students Manuals. Personally Dr. CUNNINGHAM was respected and beloved by all who knew him. He was a sympathetic and generous helper to all engaged in anatomical research, and has left his mark upon the various institutions with which he was associated. He was for a good many years the acting Editor of the "Journal of Anatomy and Physiology" and contributed many valuable papers to that Journal. He was also connected with a large number of scientific and other societies, and took a prominent part in public life, both in Dublin and in Edinburgh. He received many honorary degrees from British and Foreign Universities and few men have left behind them a wider circle of surviving friends not only in Great Britain and Ireland but throughout the civilised world.

---

### Bücheranzeigen.

Die Anämie. Von P. Ehrlich und A. Lazarus. 1. Abt., 1. Teil: Normale und pathologische Histologie des Blutes. 2. vermehrte und wesentlich umgearbeitete Auflage, besorgt von A. LAZARUS und O. NAEGELI. Wien und Leipzig, Alfred Hölder, 1909. VI u. 161 pp. Mit 5 Abbildungen im Text und 5 kolorierten Tafeln.

Mit der zunehmenden Spezialisierung der medizinischen Wissenschaft und dem fortschreitenden Bedürfnis nach immer detaillierterer Kenntnis der Organe und Gewebe ist das Studium auch normal-histologischer Verhältnisse vielfach mehr und mehr aus den Händen der Fachanatomien in die der Spezialisten übergegangen. Wo dieses Studium auf bekannten anatomischen Tatsachen weiterbaute und auch die allgemein biologischen, embryologischen und vergleichend-anatomischen Gesichtspunkte trotz der Spezialisierung nicht aus dem Auge verlor, sondern im Gegenteil neue Anregung daraus gewann, wo besonders auch die Deutung und Erklärung pathologischer Befunde erst nach Lösung der Frage nach dem normal-anatomischen Geschehen versucht wurde, hat die vermehrte Arbeiterzahl fördernd und befruchtend auf unsere Erkenntnis gewirkt.

Leider haben solche Ueberlegungen nicht auf allen Gebieten spezialistischer Forschung als Richtlinien gedient und besonders nicht manchen Klinikern, die sich mit der Untersuchung der krankhaften Veränderungen des Blutes befaßten. Als im Jahre 1898 die erste Auf-

lage von EHRLICH'S „Anämie“ erschien, bedeutete sie für die Klinik eine Tat; sie versuchte Ordnung zu bringen in die mannigfachen Blutbilder, sie in bestimmte Krankheitsformen einzureihen und für diagnostische Zwecke ein brauchbares Schema zu geben. Aber schon diese erste Auflage litt an dem prinzipiellen Fehler, daß sie auch in ihrem rein anatomischen Teil ohne jede Fühlung mit der anatomischen Literatur geschrieben wurde und ohne genügende Erforschung des normalen Geschehens und ohne jede Berücksichtigung der Embryologie und der vergleichenden Histologie weittragende Theorien aufstellte. Nur so wird verständlich, wie z. B. der Lymphocytenbegriff erfunden und auf die kleinen Leukocytenformen des Blutes beschränkt werden konnte, wie man dazu kam, zweifelsfrei beweglichen Zellen die amöboide Beweglichkeit abzusprechen, wie man ziemlich gleichgültige Dinge — wie den färberischen Charakter der Granulationen der Leukocyten — als morphologisches Unterscheidungsmerkmal verwerten und gar für die Frage nach den genetischen Beziehungen der Zellformen zueinander heranziehen konnte und vieles andere mehr.

Heute liegt die 2. Auflage jenes Buches vor uns, für die EHRLICH selbst nur noch das Vorwort schrieb. Die allgemeinen Untersuchungsmethoden, sowie die roten Blutkörperchen und die Blutplättchen hat LAZARUS bearbeitet, die weißen Blutkörperchen NAEGELI. So „vermehrt“ und „umgearbeitet“ auch diese Auflage ist, in einem Punkte gleicht sie der ersten vollkommen: die anatomische Literatur findet in ihr ebensowenig Berücksichtigung, wie in der ersten. LAZARUS, der von histologischen Untersuchungsverfahren nur das „Trockenpräparat“ bespricht, hält an den Nukleoiden der Erythrocyten fest, erklärt die basophilen Granulationen für Kernreste, nimmt beide Arten von Entkernung (Ausstoßung oder Auflösung) an u. a.; die einschlägigen Arbeiten von JOLLY, MAXIMOW, WEIDENREICH, die entgegengesetzte Ansichten vertreten, sind dem Verfasser dabei total entgangen. Auch bei der Darstellung der Blutplättchen vermißt man jede Zitation der DEKHUYZENSCHEN und KORSCHSCHEN Arbeiten; die sicher unrichtige Auffassung, daß die Plättchen die ausgeschlüpften „Nukleotide“ der Erythrocyten wären, die in Wirklichkeit überhaupt nicht existieren, wird als die Theorie erklärt, die am besten gestützt sei und von der Mehrzahl der Hämatologen anerkannt würde. Ebenso leicht hat sich NAEGELI die Bearbeitung der weißen Blutkörperchen gemacht; er stellte sich offenbar die Aufgabe, die Richtigkeit der EHRLICH'SCHEN Lehren trotz aller entgegenstehenden schwerwiegenden Bedenken auch wieder in der 2. Auflage urbi et orbi zu verkünden. Das ist natürlich am einfachsten und leichtesten möglich, wenn man die entgegenstehenden Beobachtungen und Arbeiten überhaupt ignoriert. Nach diesem Grundsatz ist NAEGELI verfahren; infolgedessen konnte er sich auch jede Auseinandersetzung ersparen und all das, was von den verschiedensten Seiten längst als falsch nachgewiesen wurde, als richtig und bewiesen hinstellen. Daß z. B. anatomische Ueberlegungen bei dem Autor keine Rolle spielen, geht — um nur dies eine anzuführen — aus der Art hervor, wie die Identität zwischen den Blutlymphocyten und denen der Lymphknoten bewiesen wird; die allgemein geläufige Tatsache, daß



die Lymphbahnen mit ihren Zellen in die Blutbahn gelangen, wird nicht erwähnt, aber daß in beiden Formen ALTMANNsche Granulationen vorhanden seien, wird als „zwingender“ Beweis angesehen. Dabei vermißt man eine Erwähnung oder Beschreibung der Zellen der Lymphe in dem Buche, in dem so viel von Lymphocyten geredet wird, vollständig. Die ganze Embryologie des Blutes wird in fünf (!) Zeilen abgemacht; sie lauten: „Ich konnte zeigen, daß das myeloische Gewebssystem zuerst entsteht und sehr viel später erst und völlig als etwas Gesondertes das lymphatische hinzukommt. Damit war die tausendfach ausgesprochene Idee, das myeloische Gewebe sei höher entwickeltes lymphatisches, unter den Tatsachen zusammengebrochen.“ Bekanntlich haben die Untersuchungen von anatomischer Seite (BRYCE, DANTSCHAKOFF, MAXIMOW, SAXER), die mit keinem Wort erwähnt werden, das gerade Gegenteil erwiesen. Wesentlich für die Beurteilung des ganzen Buches scheint mir aber folgender Passus, der wohl ein Unikum in einem wissenschaftlichen Lehrbuche darstellen dürfte; NAEGELI schreibt (p. 112): „Der EHRLICHsche Dualismus hat sich tatsächlich als richtig und zu Recht bestehend erwiesen. Die Gegner, die das heute noch nicht einsehen wollen, müssen sich den Vorwurf gefallen lassen, daß ihre histologischen Kenntnisse zu gering sind, daß sie das ganze Problem zu wenig oder gar nicht mit genügend feinen histologischen Methoden (Schnittfärbungen) studiert haben, und daß sie auch cytologisch zu wenig tief eingedrungen sind.“ Nun wissen wir wenigstens, warum die Anatomen und Kliniker in der normalen Histologie des Blutes so entgegengesetzter Ansicht sind; die Anatomen verstehen eben einfach nichts von normaler Anatomie; daß ein Privatdozent für innere Medizin ihnen dieses Zeugnis ausstellen muß, ist doppelt beschämend.

Noch ein Wort über die Tafeln! Man lernt hier, daß die menschlichen Erythrocyten oval (Taf. III, 104) oder polygonal (Taf. III, 100—103) sind, daß die Mitosen der Erythroblasten (Taf. III, 106—115) an Chromatinklumpen und einer „eigenartigen, basophilen Granulation des Protoplasmas“ kenntlich sind, daß die Mastleukocyten (Taf. II, 49—51) keinen Kern und manche Lymphocyten (Taf. II, 78) kein Protoplasma besitzen, daß die Blutplättchen (Taf. V, 170) aus einem Kreis von Strichen bestehen usw. Von feinen Kern- und Protoplasmastrukturen, Zentren, den besonderen Formen der Granulationen ist nichts in den Bildern zu erkennen, und dabei besitzen wir Methoden, die allerdings nur die technisch rückständigen Anatomen anwenden, die aber auch all dies mit außerordentlicher Deutlichkeit zeigen. Jedoch nach dem vorher mitgeteilten Ausspruch NAEGELIS scheint es so, als wenn die klinische Hämatologie, die nach den technischen Angaben des Buches selbst nur die Trockenmethode und die ALTMANNsche Granulafärbung kennt, gerade in der Deutlichkeit der Zellbilder ein Hindernis für die richtige morphologische Bewertung der Zellen sähe.

Nach all dem kann ich das Buch nur denen empfehlen, die lediglich einen Einblick gewinnen wollen, wie sich im Kopfe der klinischen Hämatologen EHRLICHscher Schule die normale Histologie des Blutes malt; wie es sich in Wirklichkeit damit verhält, erfährt man aus diesem Lehrbuch nicht.

WEIDENREICH.

Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Ein Hand- und Lehrbuch für Morphologen, Physiologen, praktische Aerzte und Studierende. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von **Ernst Schwalbe**. III. Teil. Die Einzelmißbildungen. I. Lieferung. 1. Abt. Mißbildungen der äußeren Form, bearbeitet von **E. Schwalbe**, **F. Kermauner**. 2. Abt. Mißbildungen der einzelnen Organe und Organsysteme. 1. Kap., bearbeitet von **E. von Hippel**. Jena, G. Fischer, 1909. 112 u. 66 pp. Preis 6 M.

Von dem früher, bei Erscheinen der ersten beiden Teile, an dieser Stelle eingehend gewürdigten Werke liegen jetzt zwei Lieferungen des 3. Teiles vor. Angesichts des sehr großen Materials sah sich **E. Schwalbe** genötigt, Fachgenossen zur Bearbeitung der einzelnen Kapitel heranzuziehen, was ihm auch gelungen ist. Um nun ein längeres Lagern eingegangener Beiträge zu verhindern, erscheint der 3. Teil in einzelnen Lieferungen. Der Herausgeber hat die Mißbildungen zu diesem Behufe in zwei Abteilungen, mit getrennter Seitenzählung, zerlegt: Mißbildungen der äußeren Form und solche der einzelnen Organe und Organsysteme. — Abt. I der Lieferung enthält Mißbildungen der äußeren Form, (**E. Schwalbe** und **Kermauner**); Abt. II die Mißbildungen des Auges (**v. Hippel**), 66 pp. umfassend. — Die klare und übersichtliche Darstellung in Text und die Ausstattung mit zahlreichen, vortrefflichen Abbildungen ist in dem 3. Teile dieselbe wie früher.

**E. F. W. Pflüger** als Naturforscher. Von **M. Nussbaum**. Mit einem Bildnis. Bonn, M. Hager, 1909. 40 pp.

Zum 80. Geburtstage des Bonner Physiologen gibt **Nussbaum**, einer seiner Schüler, ein Bild von der wissenschaftlichen Tätigkeit **Pflügers**, indem er dessen Werke und Schriften (16 pp.) zusammenstellt und den Inhalt derselben, damit die Verdienste des Jubilars um die Physiologie und die gesamte Biologie würdigt.

Mann und Weib. Eine Darstellung der sekundären Geschlechtsmerkmale beim Menschen. Von **Havelock Ellis**. 2. Aufl. Nach der 4. Aufl. des engl. Originals unter Mitwirkung des Verf. herausgeg. von **Hans Kurella**. Mit 2 Taf., 22 Abbild. und 13 Kurven. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1909. 556 pp. Preis 6 M., geb. 7 M.

Das Geschlechtsgefühl. Eine biologische Studie von **Havelock Ellis**. Autorisierte deutsche Ausgabe, besorgt von **Hans Kurella**. 2. verm. und verbess. Aufl. In demselben Verlage. 390 pp. Preis 4 M., geb. 5 M.

Als ein Zeichen des großen Interesses, das jetzt weitere Kreise an biologischen Fragen nehmen, darf es wohl gedeutet werden, daß diese beiden Bücher von **Ellis**, die vor nicht langer Zeit erschienen und damals hier angezeigt wurden, bereits in zweiter Auflage vorliegen. Im allgemeinen pflegen bei uns eigentlich nur die Psychiater sich mit diesen Dingen zu befassen. Etwas mehr allgemeinere Kenntnisse hierin könnten aber auch den zünftigen Biologen nichts schaden!

Précis de Technique histologique et embryonnaire. Guide de l'étudiant aux travaux pratiques d'histologie. Par **L. Vialleton** (Montpellier). 2. éd. revue, corrigée et augmentée. Avec 86 fig. dans le texte et 12 planches en couleurs. Paris, Octave Doin et fils, 1909. 467 pp. „gr. 18<sup>0</sup>“ (12<sup>0</sup>). Preis geb. 9 fr.

Dieses Buch des Histologen und Embryologen von Montpellier gehört zu den großen von **TESTUT** in Lyon gemeinsam mit etwa 60 Kollegen herausgegebenen Serie von (über 60) Studentenbüchern, die mit Kürze und Klarheit der Darstellung reichen wissenschaftlichen Inhalt verbinden. So ist **VIALLETONS** Werk viel mehr als eine Anleitung für die mikroskopische und embryologische Technik (inkl. Mikrophotographie), es ist gleichzeitig ein Grundriß der Gewebelehre und der mikroskopischen Anatomie der Organe und hat deshalb nicht nur für die Studierenden, sondern auch für den Fachmann bleibenden Wert. Die Abbildungen auf den Tafeln sind sehr sauber gezeichnet und ausgeführt. Daß das Buch in ziemlich kurzer Zeit eine 2. Auflage erfahren hat, darf wohl als Beweis seiner Brauchbarkeit gelten. — Der Preis ist niedrig.

Handbuch der Anatomie der Tiere für Künstler. Von **W. Ellenberger**, **H. Baum** und Maler **Hermann Dittrich**. Bd. IV. Hirsch, Reh, Ziege. 8 Taf. mit Legenden. In Mappe 10 M.

Diese vierte Lieferung des großen von **ELLENBERGER** und **BAUM** in Verbindung mit dem Maler **H. DITTRICH** herausgegebenen Handbuches oder Atlanten der Tieranatomie für Künstler enthält Hirsch, Reh und Ziege. Die Tafeln 1—6 bringen Seitenansichten der oberflächlichen Muskulatur und des Skelettes der Ziege, der Hirschkuh, der Ricke, Tafeln 7 und 8 die Muskeln des Hirschkopfes, das Kopfskelett des Hirsches, des Rehes, der Ziege, ferner die Klauen dieser drei Tiere u. a. Die Tafeln sind wiederum sehr schön ausgeführt und nicht koloriert. Nicht nur Künstler (und Jäger), sondern auch Anatomen werden ihre Freude daran haben. — Der Preis ist mäßig.

Zellseelen und Seelenzellen. Vortrag, gehalten am 22. März 1878 in der „Concordia“ zu Wien von **Ernst Haeckel**. Leipzig, A. Kröner Verlag, 1909. 51 pp. 1 M.

Dieser Vortrag, den **HAECKEL** vor über 30 Jahren in Wien gehalten hat und der jetzt im Buchhandel erscheint, klingt vielfach an H.s bekannte Schrift von der Plastidule an. H. gibt hier in gemeinverständlicher Form die Grundgedanken seiner Cellular-Psychologie, die auch jetzt noch und gerade neuerdings von hervorragenden Biologen als richtig anerkannt werden. Bekanntlich ging **HAECKEL** s. Z. von seinen Studien über die Radiolarien (1859—1887) aus, um das Problem der Seele und ihrer Beziehungen zum Protoplasma zu lösen — oder doch seine Lösung anzubahnen. Der Vortrag, der hier unverändert erscheint, dürfte nicht nur für Biologen, sondern auch für weitere Kreise, insbesondere für Psychologen — wenn auch invito animo — interessant sein.



Il sistema nervoso centrale dei Vertebrati. Ricerche anatomiche ed embriologiche del **Giuseppe Sterzi**. Vol. II. Resci. Libro I: Selaci. Parte I: Anatomia. Con 385 fig. origin. Padova, A. Draghi, 1909. XI, 986 pp.

Der zweite Band von STERZIS groß angelegtem Werke über das Centralnervensystem der Wirbeltiere ist dem ersten schnell gefolgt. Dieser erschien Ende 1907 und enthielt die Cyclostomen; der 2. Band bringt die Anatomie des Centralnervensystems der Selachier, die Entwicklung wird folgen. Der Inhalt des fast 1000 Seiten starken Bandes ist folgender: Wirbelkanal und Endorhachis von *Acanthias vulgaris*, den Squaliden im Allgemeinen und Batoidei; Schädelhöhle und Endocranium derselben Tiere; Rückenmark; Gehirn; Tela chorioidea etc.; Blutgefäße; Lymphsystem des Centralnervensystems; Index. Das Literatur-Verzeichnis soll am Schlusse des Werkes nachfolgen.

Indem Ref. auf die Besprechung des ersten Bandes (Anat. Anz. Bd. 31, S. 558) verweist, möchte er vor allem hier nochmals hervorheben, eine wie gewaltige Aufgabe sich der Verfasser gestellt hat, der die gesamte Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems der Wirbeltiere darstellen will. Hoffen wir, daß es dem Verf. vergönnt sein möge, sein Werk — das als grundlegendes für spätere und zum Teil auch für das Verständnis früherer Forschungen auf diesen Gebiete bezeichnet werden muß — demaleinst vollendet zu sehen, hoffen wir dies auch im Interesse der anatomischen Wissenschaft.

Die zahlreichen Abbildungen sind zwar größtenteils einfach, genügen aber ihrem Zwecke vollständig. B.

## Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Prof. Dr. HUBRECHT, Dir. d. zoolog. Instituts in Utrecht; Dr. HASSELWANDER, Assistent am anat. Institut in München; Dr. DUESBERG, Assistent am anat. Institut in Lüttich; Dr. OTTO VEIT, Prosektor a. i. am anat. Institut in Marburg.

### Quittungen.

Beiträge zahlten (s. No. 7/8 dies. Bd.) die Herren: TERRY 09. 10, MANGIAGALLI 09. 10, FRÄNKEL, GEROTA 10, HALLER, BARTELS, RAWITZ, BUGNION, HEIN, SOULIÉ, DUESBERG, HUBRECHT, VEIT, MARCUS 09. 10, HASSELWANDER, HANSEN, BRUCE, RINA MONTI, RETTERER, BUJARD, GIACOMINI, JOSEPH,  
die Beiträge lösten ab die Herren LANDAU und BERG.

## Personalia.

**Marburg.** Dr. OTTO VEIT ist z. Z. mit der Wahrnehmung der Stelle eines Prosektors hier beauftragt. Wohnung: Biegenstr. 34.

---

### An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

---

*Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung untunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

*Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

---

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXIV bei.

Abgeschlossen am 22. Juli 1909.

---

## Literatur 1908<sup>\*)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Broesike, Gustav**, Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Ergänzungsbd.: Die Lageverhältnisse der wichtigsten Körperregionen mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin. Berlin, Fischer, 1909. X, 454 S. 8°. 10 M.
- Hertwig, Oskar**, Der Kampf um Kernfragen der Entwicklungs- und Vererbungslehre. Jena, Fischer, 1909. IV, 122 S. 8°. 3 M.
- Ploss, H., und Bartels, M.**, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. 9. stark verm. Aufl. Neu bearb. u. herausg. von Dr. PAUL BARTELS, Privatdoz. Leipzig, Th. Grieben. Bd. 1 u. 2. Mit Portr., 11 Taf. u. 700 Textabb. 986 u. 884 S. 4°. 28 M.
- Schultze, Oskar**, Atlas und Grundriß der topographischen und angewandten Anatomie. 2. verm. Aufl. Mit 22 Taf. u. 205 Abb. München, J. F. Lehmann, 1909. 224 S. 8°. = Lehmanns medizinische Atlanten, Bd. 1. 16 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1908, Anat. Abt., Heft 5/6. 5 Taf. u. 56 Fig. Leipzig, Veit & Co.
- Inhalt: MATYS, Entwicklung und Topographie der Muskulatur der Orbita bei Vögeln. 1. Teil. — WIDAKOVICH, Ueber einen Musculus sphincter uterorum bei Torpedo ocellata und über das Hymen der Plagiostomen. — VIRCHOW, Gesichtsmuskeln und Gesichtsausdruck. — HAHN, Einige neue Hilfsapparate für makroskopisches Präparieren. — LUNA, Zur Morphogenese der unteren Zwerchfellarterien beim Menschen.
- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 73, H. 1. 10 Taf. u. 10 Fig. Leipzig, Engelmann.
- Inhalt: HAMMAR, Zur Kenntnis der Teleostierthymus. — KRAUSS, Ueber die Genese des Chordaknorpels der Urodelen und die Natur des Chordagewebes. — DANTSCHAKOFF, Untersuchungen über die Entwicklung von Blut und Bindegewebe bei Vögeln. — RAWITZ, Das Zentralnervensystem der Cetaceen. — WEIDENREICH, Bemerkungen zu dem Aufsatz P. SCHMIDTS: „Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen.“ Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 3, S. 261—263.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.



**Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia.** Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 7, Fasc. 2. Firenze, Niccolai.

Inhalt: AUSTRONI, Muscoli auricolari estrinseci dell'uomo. — BISCOSSI, Sui cambiamenti dell'epitelio dei villi intestinali attribuiti ai vari stadi di assorbimento. — VERNONI, Intorno al fondamento istologico di alcune funzioni del villo intestinale. — DE BONIS, Sui fenomeni di secrezione nelle cellule ghiandolari delle vesicole seminale e delle ghiandole di Cowper. — VITALIO, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. — BANCHI, Nuove osservazioni sulla Parafibula nei Rettili e nei Mammiferi.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 27, Heft 1. 2 Taf. u. 77 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HAGEDOORN, On the purely motherly Character of the Hybrids produced from the Eggs of Strongylocentrotus. — STEINMANN, Organisatorische Resultanten. Studien an Doppelplanarien. — ROBERTSON, Note on a chemical Mechanics of Cell-Division. — TANDLER und GROSZ, Ueber den Einfluß der Kastration auf den Organismus. 1. Beschreibung eines Eunuchenskelets. — PETER, Eine Defektbildung bei einer Larve von Phallusia mamillata. — PETER, Eine Methode zum Durchschneiden von Seeigelleiern. — LOEB und ADDISON, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 2. Transplantation der Haut des Meerschweinchens in Tiere verschiedener Species. — LOEB, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 3. Die Erzeugung von Deciduen in dem Uterus des Kaninchens. — LOEB, Ueber die chemischen Bedingungen für die Entstehung eineiiger Zwillinge beim Seeigel. — HARTOG, Mitokinetism in the mitotic Spindle and in the Polyasters.

**Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 114 (Bd. 38, Heft 1). 19 Taf. u. 13 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: DEDEKIND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Augengefäße des Menschen. — BACKMAN, Ueber Inselbildungen im Gefäßsystem. — EHRLICH, Varietäten des Brustbeines bei abnormem Ansatz der 2. Rippen. — VEIT, Ueber Symploie. — KOLSTER, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 3. Ueber den Uterus gravidus von Rangifer tarandus h. sm.

**The American Journal of Anatomy.** Editorial Board: CHARLES R. BARDEEN, HENRY H. DONALDSON .... Vol. 8, No. 3. Philadelphia, The Wistar Institute of Anatomy and Biology.

Inhalt: FOX, The Pharyngeal Pouches and their Derivatives in the Mammalia. — STREETER, The Peripheral Nervous System in the Human Embryo at the End of the first Month. — WILLIAMS, The later Development of the Notochord in Mammals. — BAETJER, The Origin of the Mesenteric Sac and Thoracic Duct in the Embryo Pig.

**Journal of Anatomy and Physiology.** Conducted by WILLIAM TURNER... Vol. 43, 1909, Part 2. London, Griffin & Co.

Inhalt: PATERSON, The Form of the Rectum. — THOMPSON, Description of a Model of the Brain of a foetal Cat, 20 mm in Length. — MANNERS-SMITH, The Variability of the last lumbar Vertebra. — SCHUSTER, Descriptions of three Chinese Brains presented by F. W. MOTT. — CAMPBELL, Dilatation and Elongation of the Colon.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publié par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 45, 1909, No. 1. Paris, Alcan.

Inhalt: BAUER, L'indépendance des lobes du foie est une hypothèse. — DIEULAFÉ et GAYRAL, Sur la topographie du système dentaire. — LEBLANC et FERRARI, Analyse de malformations fœtales multiples. — PICQUE et WORMS, Les voies anastomotiques de la circulation artérielle testiculo-épididymaire. — ARGAUD, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés (Suite).

**Journal of Morphology.** Edited by EDWARD PHELPS ALLIS jr., EDWIN G. CONKLIN . . . Vol. 19, No. 2. Philadelphia, The Wistar Institute of Anatomy and Biology.

Inhalt: KING, The Oögenesis of *Bufo lentiginosus*. — KING, The Structure and Development of BIDDER's Organ in *Bufo lentiginosus*. — REIGHARD and PHELPS, The Development of the Adhesive Organ and Head Mesoblast of *Amia*. — REIGHARD and MAST, Studies on Ganoid Fishes. II. The Development of the Hypophysis of *Amia*. — MOODIE, The Lateral Line System in extinct Amphibia. — ANTHON, The Larva of *Ctenophora angustipennis*.

**The Anatomical Record.** Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. MCCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 2, No. 5, August 1908. Philadelphia, The Wistar Institute.

Inhalt: WHITEHEAD, A peculiar Case of Cryptorchism and its Bearing upon the Problem of the Function of the interstitial Cells of the Testis. — HRDLICKA, Physical Anthropology and its Aims. — Abstracts of Papers read at the Meeting of the Association of American Anatomists, Chicago. January 1, 2, and 3, 1908. — v. SCHULTE, A further Communication on the Venous System of Marsupials. — MCE. KNOWER, A Demonstration of the interventricular Muscle Bands of the adult Heart. — MACNEAL, An improved Thermo-regulator. — MCE. KNOWER, A new and sensitive Method of Injecting the Vessels of small Embryos, etc., under the Microscope.

— — — Vol. 2, No. 6, September 1908.

Inhalt: JOHNSTON, Note on the Presence or Absence of the Glossopharyngeal Nerve in Myxinoids. — LOEB, Note on the Occurrence of Mitosis in the Corpus luteum of the Guinea Pig. — GREENMAN, A New Thermo-regulator.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Bielschowsky, Max**, Eine Modifikation meines Silberimprägnationsverfahrens zur Darstellung der Neurofibrillen. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 12, H. 1, S. 135—137.

**Escomel**, Un nouveau colorant pour Histologie. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, No. 2, S. 201—204.

**Géraudol, Emile**, Méthode de coloration par le bleu polychrome. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, No. 2, S. 204—206.

**Greenman, M. J.**, A new Thermo-regulator. Anat. Record, Vol. 2, No. 6.

**Hahn, H.**, Einige neue Hilfsapparate für makroskopisches Präparieren. 3 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 5/6, S. 437—442.

**v. Kahlens** Technik der histologischen Untersuchung pathologisch-anatomischer Präparate von EDG. GIERKE. 8. umgearb. Aufl. Mit Technik der Untersuchung des Nervensystems von SPIELMEYER. Jena, Fischer, 1909. XI, 220 S. 8°. 4 M.

**Kato, Hisayoshi**, Eine neue Neurofibrillenfärbung. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 3, S. 262—264.

**Knower, H. McE.**, A new and sensitive Method of Injecting the Vessels of small Embryos etc. under the Microscope. 9 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.

**MacNeal, W. J.**, An improved Thermo-regulator. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.

**Merzbacher, L.**, Ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Gliastrukturen. 2 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 12, H. 1, S. 1—8.

- Peter, Karl**, Eine Methode zum Durchschneiden von Seeigelleiern. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 71—72.
- Savini, Emil und Therese**, Ein neues Verfahren zur Nervenzellenfärbung. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 48, 1909, H. 5, S. 697—701.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Baur, E.**, Einige Ergebnisse der experimentellen Vererbungslehre. 12 Fig. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1908. S. 265—292. = Med. Klinik. 10 S. 1 M.
- Böhmig, L.**, Ueber Vererbung. 7 Fig. Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, Bd. 44, H. 2, S. 224—243.
- Legendre, R.**, Traces fossiles d'autotomie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 37, S. 662—663.
- Rieffel, A., et Ménard, Maxime**, Sur l'orientation anatomique en radiographie. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 15, S. 645—646.
- Srčínko, Otakar**, Reprodukční schopnost obyvatelstva v království českém. (Die Reproduktionfähigkeit der Bevölkerung im Königreiche Böhmen.) Prag. 16 S. 4<sup>o</sup>. (Sep. aus: Časopis lek. Česk. Roč. 1908.)
- Steinmann, Paul**, Organisatorische Resultanten. Studien an Doppelplanarien. 1. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 21—28.
- Tandler, Julius, und Grosz, Siegfried**, Ueber den Einfluß der Kastration auf den Organismus. 1. Beschreibung eines Eunuchenskelets. 10 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 35—61.
- v. den Velden, Fr.**, Konstitution und Vererbung. Untersuchung über die Zusammenhänge der Generationen. München. Aerztl. Rundsch., 1909. 131 S. 8<sup>o</sup>. 2,80 M.
- Warnecke, Paul**, Mitteilung neuer Gehirn- und Körpergewichtsbestimmungen bei Säugern, nebst Zusammenstellung der gesamten bisher beobachteten absoluten und relativen Gehirngewichte bei den verschiedenen Species. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 355—403.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arrigoni, Carlo**, Ueber die Metamorphose des Kernes der menschlichen Erythroblasten und über die Natur der chromatophilen Substanz der Erythrocyten. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 6, H. 5, S. 444—470; hierzu Bemerkung von PAPPENHEIM, ibid. S. 471.
- Ballowitz, E.**, Die kopflosen Spermien der Cirripeden (Balanus). 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 421—426.
- Boissevain, Maria**, Ueber Kernverhältnisse von Actinosphaerium Eichhorni bei fortgesetzter Kultur. 4 Taf. Arch. f. Protistenk., Bd. 13, H. 2, S. 167—194.
- Bogrowa, V.**, Quelques observations relatives à l'émigration du nucléole dans les cellules nerveuses des ganglions rachidiens. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 166—172.



- Bonnevie, Kristine**, Chromosomenstudien. 2. Heterotypische Mitose als Reifungscharakter. Nach Untersuchungen an *Nereis limbata* EHLERS, *Thalassema mellita* CONN. und *Cerebratulus lacteus* HUBB. 7 Taf. u. 23 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 2, H. 2, S. 201—278.
- Bütschli, O.**, Untersuchungen über organische Kalkgebilde, nebst Bemerkungen über organische Kieselgebilde, insbesondere über das organische Gewicht in Beziehung zu der Struktur, die chemische Zusammensetzung und anderes. 4 Taf. u. 3 Fig. Abh. d. K. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl., N. F. Bd. 6, No. 3. IV, 177 S. 19 M.
- Calugareanu, D., et Dragoin, J.**, Sur l'épithélium respiratoire de quelques Gastéropodes pulmonés. 3 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 34, S. 521—523.
- Cesaris-Demel, Antonio**, Ueber die morphologische Struktur und die morphologischen und chromatischen Veränderungen der Leukocyten. 2 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 195, H. 1, S. 1—92.
- Dantschakoff, Wera**, Untersuchungen über die Entwicklung von Blut und Bindegewebe bei Vögeln. Das lockere Bindegewebe des Hühnchens im fetalen Leben. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, H. 1, S. 117—181.
- Georgevitch, Peter**, Zur Nukleolusfrage. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bildung von Nukleolus in vegetativen Zellen von *Lupinus angustifolius* und *Allium cepa*. 1 Taf. Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. 23, Abt. 1, H. 1, S. 45—53.
- Goldschmidt, Richard**, Die Chromatinreifung der Geschlechtszellen des *Zoogonus mirus* LSS. und der Primärtypus der Reduktion. Arch. f. Zellforschung, Bd. 2, H. 2, S. 348—370.
- Hartog, Marcus**, Mitokinetism in the mitotic Spindle and in the Polyasters. A reply to Dr. F. BALTZER. 6 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 141—145.
- Hürthle, K.**, Ueber die Struktur der quergestreiften Muskelfasern von *Hydrophilus* im ruhenden und tätigen Zustand. 8 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 126, 1909, H. 1/4, S. 1—164.
- Lewis, J. M.**, The behaviour of the chromosomes in *Pinus* and *Thuja*. 2 Taf. Ann. of Botany, Vol. 22, No. 88, S. 529—556.
- Loeb, L.**, Note on the Occurrence of Mitosis in the Corpus luteum of the Guinea Pig. Anat. Record, Vol. 2, No. 6.
- Moroff, Theodor**, Die bei den Cephalopoden vorkommenden Aggregatarten als Grundlage einer kritischen Studie über die Physiologie des Zellkernes. 11 Taf. u. 74 Fig. Arch. f. Protistenkd., Bd. 11, H. 1, S. 1—224.
- Orsós, Franz**, Ueber die Form und die Formveränderungen der bikonkaven roten Blutkörperchen. 3 Fig. Folia haematol., Bd. 7, 1909, H. 1, S. 1—18.
- Pacaut, M.**, Les systèmes de noyaux geminés dans les épithéliums cornés des mammifères; contribution à l'étude de l'amitose. Thèse de Paris, 1908/9. 80.
- Pappenheim, A.**, Ueber die Beziehung der sog. basophilen Punktierung (körnigen Degeneration) der roten kernhaltigen und kernlosen Blutkörperchen zur vital darstellbaren Substantia reticulo-filamentosa und zur Polychromophilie. Folia haematol., Bd. 7, 1909, No. 1, p. 19—33.

- Rathery, F.**, Etat granuleux de la cellule hépatique normale. Ses rapports avec la teneur en glycogène de la cellule hépatique. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 23, S. 469—471.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 2. Les mitochondries des cellules de la lignée spermatique. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 36, S. 607—611.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 3. Technique des variations histochimiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 37, S. 660—662.
- Retterer, Éd.**, Forme et dimensions des hématies de quelques mammifères domestiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 36, S. 394—396.
- Robertson, T. Brailsford**, Note on the chemical Mechanics of Cell-Division. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 27, H. 1, S. 29—34.
- Schilling, V.**, Lebende weiße Blutkörperchen im Dunkelfeld. *Folia haematol.*, Bd. 6, H. 5, S. 429—443.
- Weidenreich**, Bemerkungen zu dem Aufsätze P. SCHMIDTS: „Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen.“ *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, H. 1, S. 261—263.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- Banchi, Arturo**, Nuove osservazioni sulla Parafibula nei Rettili e nei Mammiferi. 2 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 7, Fasc. 2, S. 361—370.
- Carpenter, George**, A Girl aged 7 Years showing misplaced and rudimentary Patellae, congenital Dislocation of the Hip, and Coxa valga. 3 Fig. *Proc. of the R. Soc. of Med.*, Vol. 2, No. 2, Sect. f. Children, S. 53—56.
- Dieulafoy et Gayral**, Sur la topographie du système dentaire. 10 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol.*, Année 45, 1909, No. 1, S. 30—45.
- Dieulafoy, L., et Herpin**, Anatomie de la bouche et des dents. 149 Fig. Paris, J. B. Baillière & fils, 1909. XII, 184 S. 8°. = *Traité de Stomatologie*, 1.
- Eckermann, R.**, Das Eckzahnproblem und die Prämolaren-Wanderung. 9 Fig. *Dtsche. Monatsschr. f. Zahnheilk.*, Jg. 26, H. 12, S. 898—927.
- Ehrlich, Hans**, Varietäten des Brustbeines bei abnormem Ansatz der 2. Rippen. 4 Taf. u. 12 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 114 (Bd. 38, H. 1), S. 43—62.
- Höchtel**, Ein interessanter Fall von Polydaktylie. 1 Fig. München. *med. Wochenschr.*, Jg. 56, 1909, No. 2, S. 74—75.
- Hrdlicka, Ales.**, New Examples of American Indian Skulls with low Forehead. 1 Taf. *Proc. of the U. St. Nat. Mus.*, Vol. 35, S. 171—175.
- Krauss, Friedrich**, Ueber die Genese des Chordaknorpels der Urodelen und die Natur des Chordagewebes. 3 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, H. 1, S. 69—116.
- Lankester, Ray**, On certain Points in the Structure of the Cervical Vertebrae of the Okapi and the Giraffe. 12 Fig. *Proc. Zool. Soc. London*, 1908, S. 320—334.

- Lesage, J.**, Adaptation sexuelle ostéologique chez *Leptodactylus ocellatus*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 23, S. 463—464.
- Manners-Smith, T.**, The Variability of the last Lumbar Vertebra. 17 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, 1909, Pt. 2, S. 146—160.
- Neumayer, V. L.**, Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachstum des Hirnschädels. Mitt. d. Naturw. Ver. für Steiermark, Bd. 14, H. 2, S. 282—285.
- Okejima, Keji**, Die Osteologie des *Onychodactylus japonicus*. 1 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 351—381.
- Schootenack, Otto**, Der Unterkiefer des *Homo Heidelbergensis* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. 13 Taf. Leipzig, Engelmann. V, 67 S. fol. 14 M.
- Vitali, Giovanni**, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. (Forts.) Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 307—360.

### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alezais**, Les faisceaux d'origine du fléchisseur perforant des doigts. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 162—165.
- Austoni, Amatore**, Muscoli auricolari estrinseci dell'uomo. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 195—243.
- Corsy, F.**, La poplité et la pronation de la jambe. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 189—192.
- Haempel, O.**, Die Schlundknochenmuskulatur der Cyprinoiden und ihre Funktion. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 1, S. 95—102.
- Matys, W.**, Entwicklung und Topographie der Muskulatur der Orbita bei Vögeln. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 5/6, S. 321—351.
- Muybridge, E.**, The Human Figure in Motion. An electrophotogr. investigation of consecutive phases of muscular actions. 3. impr. London, Chapman & Hall, 1907. 277 S. quer-8°.
- Toldt, C.**, Der vordere Bauch des *M. digastricus mandibulae* und seine Varietäten beim Menschen. 2. Tl. 5 Taf. u. 3 Fig. Wien, Holder. 93 S. 8°. (Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien.) 4,80 M.
- Virchow, Hans**, Gesichtsmuskeln und Gesichtsausdruck. 2 Taf. u. 36 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 5/6, S. 371—436.
- Widakovich, Victor**, Ueber einen Musculus sphincter uterorum bei *Torpedo ocellata* und über das Hymen der Plagiostomen. 5 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 5/6, S. 352—370.

### 7. Gefäßsystem.

- Allis, Edward Phelps jr.**, The Pseudobranchial and Carotid Arteries in the Gnathostome Fishes. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 1, S. 103—134.
- Argaud**, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. (Suite.) 49 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, 1909, No. 1, S. 65—96.



- Backman, Gaston**, Ueber Inselbildungen im Gefäßsystem. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 114 (Bd. 38, H. 1), S. 33—42.
- Baetjer, Walter A.**, On the Origin of the Mesenteric Sac and Thoracic Duct in the Embryo Pig. 10 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 3, S. 303—317.
- Bracht, Erich**, Ueber Rechtslagerung der Aorta. Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Aortenbogens. Diss. med. Freiburg, 1908. 8<sup>o</sup>.
- Greil, Alfred**, Entwicklungsgeschichte des Kopfes und des Blutgefäßsystems von *Ceratodus forsteri*. Tl. 1. Gesamtentwicklung bis zum Beginn der Blutzirkulation. 22 Taf. u. 264 Fig. Jena, Fischer. XII, S. 661—935. = Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 4, Lief. 6. 120 M.
- Horand, René**, De l'existence dans le cœur gauche de l'homme d'un faisceau transversal. 2 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, No. 2, S. 211—214.
- Horand, René**, Le faisceau arqué ou Moderator band du ventricule droit du cœur de l'homme et des grands quadrupèdes domestiques. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, No. 3, S. 214—217.
- Knower, H. McE.**, A Demonstration of the interventricular Muscle Bands of the Adult Heart. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.
- Luna, Emerico**, Zur Morphogenese der unteren Zwerchfellarterien beim Menschen. 7 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 5/6, S. 443—458.
- Merle, Pierre**, Anomalie des valvules sigmoïdes de l'aorte et de l'artère pulmonaire. 3 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, No. 2, S. 185—188.
- Nicolai, G. F.**, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Salpengerzens. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., S. 87—118.
- Picque, R., et Worms, G.**, Les voies anastomotiques de la circulation artérielle testiculo-épididymaire. 2 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol., Année 45, 1909, No. 1, S. 51—64.
- v. Schulte, H. W.**, A Further Communication on the Venous System of Marsupials. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.
- Weber, A.**, Étude de la torsion de l'ébauche cardiaque chez *Rana esculenta*. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 136—141.

## 8. Integument.

- Lefébure, M.**, Innervation des poils chez l'homme. 9 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 142—161.
- Terebinsky, W. J.**, Contribution à l'étude de la structure histologique de la peau chez les singes. 3 Fig. Ann. de Dermatol. et de Syphiligr., T. 9, No. 12, S. 692—704.
- v. Veress, Franz**, Ueber die Cutis verticis gyrata (UNNA). 2 Fig. Dermatol. Zeitschr., Bd. 15, H. 11, S. 675—692.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Calugareanu, D., et Dragoin, J.**, Sur l'épithélium respiratoire de quelques Gastéropodes pulmonés. (S. Kap. 5.)

- Fraenkel, Eug.**, Ueber die Verknöcherung des menschlichen Kehlkopfs. 2 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 12, S. 151—168.
- Hammar, J. Aug.**, Zur Kenntniss der Teleostierthymus. 3 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, H. 1, S. 1—68.
- Hendricks, Karl**, Zur Kenntniss des gröberen und feineren Baues des Reusenapparates an den Kiemenbögen von *Selache maxime Cuvier*. 2 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 427—509.

#### b) Verdauungsorgane.

- Bauer, A.**, L'indépendance des lobes du foie est une hypothèse. 12 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol., Année 45, 1909, No. 1, S. 1—29.
- Beddard, F. E.**, The colon and rectum of a Badger (*Meles meles*). 1 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, S. 128—130.
- Biscossi, Adalgisa**, Sui cambiamenti dell'epitelio dei villi intestinali attribuiti ai vari stadi di assorbimento. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 244—263.
- Campbell, A.**, The mechanical and physiological effects of an excessive dilatation and elongation of the colon. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, 1909, Pt. 2, S. 182—191.
- Dieulafoy, L.**, et **Tournier, E.**, Sur l'évolution et la morphologie de la voûte palatine. 11 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 173—188.
- English, D. E.**, The Development of the infantile Stomach. Journ. American Med. Assoc., Vol. 51, No. 21, S. 1750—1752.
- Fox, Henry**, The pharyngeal Pouches and their Derivatives in the Mammalia. 73 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 3, S. 187—250.
- Paterson, A. M.**, The form of the rectum. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 2, S. 127—133.
- Ruppert, Bruno**, Ueber kongenitale histologische Leberanomalien. 3 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 35, H. 1/2, S. 150—176.
- Vernoni, Guido**, Intorno al fondamento istologico di alcune funzioni del villo intestinale. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 264—293.

### 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Landau, Isaak**, Ein Fall von kongenitaler Kommunikation zwischen Blase und Uterus mit starker Dilatation der letzteren durch Atresia vaginae et urethrae bei einem Neugeborenen. Diss. med. Königsberg, 1908. 8°.

#### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bruckner, J.**, et **Jianu, A.**, Disparition de la graisse des capsules surrénales après fistule pancréatique chez le chien. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 37, S. 697—698.
- Miller, James**, Case of abnormally placed kidney. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, 1909, Pt. 2, S. 192—193.
- Pepere, Alberto**, Di un rarissimo caso di diverticoli multipli congeniti degli uretri. 3 Fig. Folia Urol., Bd. 3, No. 3, S. 396—416.
- Thumim, Leopold**, Geschlechtscharaktere und Nebenniere in Correlation. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, 1909, No. 3, S. 103—104.

## b) Geschlechtsorgane.

- Ballowitz, E., Die kopflosen Spermien der Cirripeden (Balanus). (S. Kap. 5.)
- de Bonis, Vittorio, Sui fenomeni di secrezione nelle cellule ghiandolari delle vescicole seminali e delle ghiandole di Cowper. Arch. Ital. di Anat. et di Embriol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 294—306.
- Dubreuil, G., et Regaud, Cl., Action du mâle sur le rat et l'ovulation chez la lapine. 2. Observations sur le rythme génital. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 37, S. 671—673.
- Goldschmidt, Richard, Die Chromatinreifung der Geschlechtszellen des Zoogonus mirus Lss. und der Primärtypus der Reduktion. (S. Kap. 5.)
- Jørgensen, Max, Untersuchungen über die Eibildung bei *Nephele vulgaris* Moquin Tandon (*Herpobdella atomaria* CARENNA). 4 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 2, H. 2, S. 279—347.
- King, H. D., The Oögenesis of *Bufo lentiginosus*. 4 Taf. u. 1 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 2.
- King, H. D., The Structure and Development of Bidder's Organ in *Bufo lentiginosus*. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 2.
- Loeb, L., Note on the Occurrence of Mitosis in the Corpus luteum of the Guinea Pig. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G., Action du mâle sur le rat et l'ovulation chez la lapine. 1. Le voisinage prolongé, sans accouplement, est insuffisant pour provoquer l'ovulation. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 34, S. 501—503.
- Regaud, Cl., Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 1. Les mitochondries du syncytium nourricier, leurs variations quantitatives et topographiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 35, S. 566—568.
- Regaud, Cl., Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 2. Les mitochondries des cellules de la lignée spermatique. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 3. Technique des variations histochimiques. (S. Kap. 5.)
- Schaffer, Josef, Ueber Bau und Funktion des Eileiterepithels beim Menschen und bei Säugetieren. 2 Taf. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 28, H. 5, S. 526—542.
- Wallart, J., Untersuchungen über das Corpus luteum und die interstitielle Eierstockdrüse während der Schwangerschaft. 2 Taf. u. 3 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 63, H. 3, S. 520—536.
- Whitehead, R. H., A Peculiar Case of Cryptorchism and its Bearing Upon the Problem of the Function of the Interstitial Cells of the Testis. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bielschowsky, Max, Eine Modifikation meines Silberimprägnationsverfahrens zur Darstellung der Neurofibrillen. (S. Kap. 3.)
- Bogrowa, V., Quelques observations relatives à l'émigration du nucléole dans les cellules nerveuses des ganglions rachidiens. (S. Kap. 5.)



- Buguion, E.**, Le système nerveux et les organes sensoriels du Fulgore ratcheté des Indes et de Ceylon (*Fulgora maculata*). 23 Fig. Journ. i. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 326—354.
- Cajal, S. R.**, Les ganglions terminaux du nerf acoustique des oiseaux. 1 Taf. u. 3 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 214—230.
- Dojnikow, B.**, Beitrag zur vergleichenden Histologie des Ammonshorns. 4 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 166—202.
- Edinger, L.**, Ueber die dem Oralsinne dienenden Apparate am Gehirn der Sänger. 4 Fig. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 36, H. 1/2 (Verh. 2. Jahresvers.), S. 151—160.
- Edinger, Ludwig**, The Relations of comparative Anatomy to comparative Psychology. 5 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 5, S. 437—457.
- \*Esposito, G.**, Rilievi di morfologia cellulare nei gangli spinali dell'uomo. Riv. Ital. di Neuropatol., Psichiatria ed Elettroterapia, Vol. 1, Fasc. 2.
- Gurewitsch, M. J.**, Zur Morphologie des fibrillären Apparates der Nervenzellen im normalen und pathologischen Zustande. 1 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 2, S. 197—210.
- Holl, M.**, Die Insel des Menschen- und Affenhirns in ihrer Beziehung zum Schläfenlappen. 5 Taf. Wien, Hölder. 40 S. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wissensch. Wien.) 2,75 M.
- Johnston, J. B.**, Note on the Presence or Absence of the Glossopharyngeal Nerve in Myxinoids. Anat. Record, Vol. 2, No. 6.
- Kato, Hisayoshi**, Eine neue Neurofibrillenfrbung. (S. Kap. 3.)
- Kappers, C. U. Arins**, Ueber die Phylogenese der Palocortex und der Archicortex, verglichen mit der progressiven Entwicklung der Sehrinde. Deutsche Ztschr. f. Nervenheilk., Bd. 36, H. 1/2, S. 188—190.
- Kohnstamm, O.**, und **Quensel, F.**, Centrum receptorium der Formatio reticularis und gekreuzt aufsteigende Bahn. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 36, H. 1/2, S. 182—188.
- Kohnstamm, O.**, und **Quensel, F.**, Studien zur physiologischen Anatomie des Hirnstammes. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 89—96.
- Lefébure, M.**, Innervation des poils chez l'homme. (S. Kap. 8.)
- Luna, Emerico**, Ueber Anordnung und Struktur der sympathischen Ganglien in der menschlichen Prostata. 1 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 2, S. 220—223.
- Marinesco, G.**, Sur la neurotisation des foyers de ramollissement cérébral. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 34, S. 526—528.
- Marinesco, G.**, Recherches expérimentales et anatomo-pathologiques sur les cellules des ganglions spinaux et sympathiques. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 36—56.
- Mauss, T.**, Die faserarchitektonische Gliederung der Großhirnrinde bei den niederen Affen. 5 Taf. u. 31 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 263—325.
- Merzbacher, L.**, Ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Gliastrukturen. (S. Kap. 3.)

- Messner, Emil, Das Zentralnervensystem eines *Dicephalus monauchenos* vom Kalbe. 12 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 12, H. 1, S. 124—134.
- Nageotte, J., et Léon-Kindberg, M., Nodosités des prolongements protoplasmiques des cellules de PURKINJE dans un cas d'itiotie familiale avec atrophie cérébelleuse et dégénération des cordons postérieurs, des faisceaux pyramidaux et des faisceaux cérébelleux directs. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 34, S. 517—520.
- Neumann, E., Die Bedeutung der WALLERSSchen Degeneration der Nerven für die Neuronlehre. Arb. a. d. Geb. d. pathol. Anat. u. Bakt., Tübingen, Bd. 6, H. 2, S. 213—227.
- Piltz, J., Untersuchungen über die Topographie der kortikalen Pupillenbewegungszentren. 3 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 161—165.
- Rawitz, Bernhard, Das Zentralnervensystem der Cetaceen. 2. Die *Medulla oblongata* von *Phocaena communis* (Cuv.) LESS. und *Balaenoptera rostrata* (FABR.). Zugleich ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie der *Oblongata* der Säuger. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, H. 1, S. 182—260.
- Reighard, J., and Mast, S. O., Studies on Ganoid Fishes. 2. The Development of the Hypophysis of *Amia*. 1 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 2.
- Rübel, Eugen, Ueber das Gewicht der rechten und linken Gehirnhemisphäre im gesunden und kranken Zustande. Diss. med. Würzburg, 1908. 8<sup>o</sup>.
- Savini, Emil und Therese, Ein neues Verfahren zur Nervenzellenfärbung. (S. Kap. 3.)
- v. Schumacher, Siegmund, Zur Kenntnis der segmentalen (insbesondere motorischen) Innervation der oberen Extremität des Menschen. 1 Taf. u. 24 Fig. Wien, Hölder. 79 S. 2,80 M. (Aus Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien.)
- Schuster, E. H. J., Descriptions of three Chinese Brains presented by F. W. Morr. Part 3. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, 1909, Pt. 2, S. 161—181.
- Snenssarew, P., Ueber die Nervenfasern des Rhinocephalon beim Frosche. 5 Taf. u. 2 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 13, Festschr. FORELS 60. Geb., S. 97—125.
- Streeter, G. L., The peripheral Nervous System in the human Embryo at the End of the first month. 3 Taf. u. 1 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 3, S. 252—284.
- Thompson, Peter, Description of a model of the brain of a foetal cat 20 mm in length. 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, 1909, Pt. 2, S. 134—145.
- van Valkenburg, Zur Anatomie der Hinterstränge (kreuzende Fasern). 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 28, No. 1, S. 2—7.
- Warncke, Paul, Mitteilung neuer Gehirn- und Körpergewichtsbestimmungen bei Säugern, nebst Zusammenstellung der gesamten bisher beobachteten absoluten und relativen Gehirngewichte bei den verschiedenen Species. (S. Kap. 4.)

- Williams, L. W.**, The later Development of the Notochord in Mammals. 20 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 3, S. 285—301.
- Zichen, Th.**, Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. 2. Ein Beitrag zur vergleichenden makroskopischen und mikroskopischen Anatomie und zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Wirbeltiergehirns. Tl. 2. Mikroskopische Anatomie. Abschn. 2. Der Faserverlauf im Gehirn von Echidna und Ornithorhynchus, nebst vergleichenden Angaben über den Faserverlauf des Gehirns von Parameles und Macropus. 48 Fig. Jena, G. Fischer. S. 789—921. 24 M. = Denkschr. d. Med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 6, Tl. 2. (32. Lief.)

### b) Sinnesorgane.

- Alexander, V.**, Das Gehörorgan der Kretinen. 1. Anat. Teil. 47 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 78, H. 1/2, S. 54—128.
- Beyer, Hermann**, Uebersicht über die Fortschritte auf dem Gebiet der vergleichenden Anatomie des Mittelohrs. Beitr. z. Anat., Physiol., Pathol. u. Ther. d. Ohres, Nase u. Halses, Bd. 1, S. 152—182.
- Dedekind, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Augengefäße des Menschen. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1. Arb. a. anat. Inst., H. 114 (Bd. 38, H. 1), S. 1—29.
- Freund, Ludwig**, Eine stereometrische Methode zur Darstellung des äußeren Gehörganges. 2 Taf. Beitr. z. Anat., Physiol., Pathol. u. Ther. d. Ohres, Nase u. Halses, Bd. 1, H. 4, S. 301—306.
- Fritsch, Gustav**, Ueber Bau und Bedeutung der Area centralis des Menschen. 68 Taf. u. 10 Fig. Berlin, Reimer. VIII, 149 S. 40 M.
- Götz, August**, Untersuchung von Tränendrüsen aus verschiedenen Lebensaltern. Diss. med. Tübingen, 1908. 8°.
- Grynfeldt, E., et Demelle, A.**, Recherches anatomiques et histologiques sur l'opercule pupillaire des poissons. 9 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 3, S. 119—135.
- Moodie, R. L.**, The Lateral Line System in Extinct Amphibia. 17 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 2.
- Rothmann, Max**, Ueber Bau und Leistung der supranuklearen Hörleitung. Zusammenfass. Ref. Beitr. z. Anat., Physiol., Pathol. u. Ther. d. Ohres, Nase u. Halses, Bd. 1, H. 3, S. 232—253.
- Seefeldt, R.**, Ueber Anomalien im Bereiche des Sehnerven und der Netzhaut normaler fötaler Augen, ein Beitrag zur Gliomfrage. 1 Taf. u. 1 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 69, 1909, H. 3, S. 463—478.
- Springer, Carl**, Das Satyrohr eine intrauterine Belastungsdeformität? 3 Fig. Beitr. z. Anat., Physiol., Pathol. u. Ther. d. Ohres, Nase u. Halses, Bd. 1, H. 4, S. 307—310.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Baetjer, Walter A.**, On the Origin of the Mesenteric Sac and Thoracic Duct in the Embryo Fig. (S. Kap. 7.)
- Child, C. M.**, The Regulation of mutilated Primordia in Tubularia. 20 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 106—118.



- Dedekind, F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Augengefäße des Menschen. (S. Kap. 11b.)
- Dieulaufé, L., et Tournier, E., Sur l'évolution et la morphologie de la voûte palatine. (S. Kap. 9b.)
- English, D. E., The Development of the infantile Stomach. (S. Kap. 9b.)
- Fox, Henry, The pharyngeal Pouches and their Derivatives in the Mammalia. (S. Kap. 9b.)
- Greil, Alfred, Entwicklungsgeschichte des Kopfes und des Blutgefäßsystems von *Ceratodus forsteri*. Tl. 1. Gesamtentwicklung bis zum Beginn der Blutzirkulation. (S. Kap. 7.)
- Hagedoorn, A. L., On the purely motherly Character of the Hybrids produced from the Eggs of *Strongylocentrotus*. 19 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 1—20.
- Heffner, Barbara, Ueber experimentell erzeugte Mehrfachbildungen des Skeletts bei Echinidenlarven. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 1, S. 1—46.
- Jacobfeuerborn, H., Die intrauterine Ausbildung der äußeren Körperform des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) mit Berücksichtigung der Entwicklung der inneren Organe. 3 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 382—420.
- King, H. D., The Structure and Development in of BIDDER's Organ in *Bufo lentiginosus*. (S. Kap. 10b.)
- Kolster, Rud., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 3. Ueber den Uterus gravidus von *Rangifer tarandus* H. Sm. 8 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 114 (Bd. 38, H. 1), S. 101—122.
- Krauss, Friedrich, Ueber die Genese des Chordaknorpels der Urodelen und die Natur des Chordagewebes. (S. Kap. 6a.)
- Loeb, Jacques, Ueber die chemischen Bedingungen für die Entstehung einiiger Zwillinge beim Seeigel. 11 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 119—140.
- Loeb, Leo, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 3. Die Erzeugung von Deciduen in dem Uterus des Kaninchens. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 89—105.
- Loeb, Leo, und Addison, W. H. F., Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 2. Transplantation der Haut des Meerschweinchens in Tiere verschiedener Species. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 73—88.
- Matys, W., Entwicklung und Topographie der Muskulatur der Orbita bei Vögeln. (S. Kap. 6b.)
- Peter, Karl, Eine Defektbildung einer Larve von *Phallusia mamillata*. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 1, S. 62—70.
- Philippi, Erich, Fortpflanzungsgeschichte der viviparen Teleosteer *Glaridichthys januarius* und *Gl. decem-maculatus* in ihrem Einfluß auf Lebensweise, makroskopische und mikroskopische Anatomie. 7 Taf. u. 16 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 1, S. 1—94.

- Reighard, J., and Phelps, J.,** The Development of the Adhesive Organ and Heat Mesoblast of *Amia*. 1 Taf. u. 8 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 2.
- Reighard, J., and Mast, S. O.,** Studies on Ganoid Fishes. 2. The Development of the Hypophysis of *Amia*. (S. Kap. 11a.)
- Steinmann, Paul,** Organisatorische Resultanten. Studien an Doppelplanarien. 1. (S. Kap. 4.)
- Streeter, G. L.,** The Peripheral Nervous System in the human Embryo at the End of the first Month. (S. Kap. 11a.)
- v. Tiesenhausen, M.,** Zur Frage über die Implantation von Embryonalgewebe. 5 Fig. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 195, 1909, H. 1, S. 154—169.
- Vitali, Giovanni,** Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. (S. Kap. 6a.)
- Williams, L. W.,** The later Development of the Notochord in Mammals. (S. Kap. 11a.)
- Wintrobort, P.,** Sur le déterminisme de la métamorphose chez les Batraciens. 11. Les caractères anatomiques du demi-Amblystome à branchies. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 35, S. 549—551.

### 13. Mißbildungen.

- Audebert et Dieulafoy,** Monstre coelosomal agénosome. Description anatomique: particularités cliniques. 3 Fig. Ann. de Gynéc. et d'Obstétr., Année 35, S. 714—722.
- Berg, Johanna,** Zur Aetiologie der angeborenen Klumphand. Diss. med. Königsberg, 1908. 8°.
- Binet du Jassonneix,** Étude d'un monstre bicéphale à terme. Thèse de Paris, 1908/9. 8°.
- Bracht, Erich,** Ueber Rechtslagerung der Aorta. Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Aortenbogens. (S. Kap. 7.)
- Carpenter, George,** A Girl aged 7 Years showing misplaced and rudimentary Patellae, congenital Dislocation of the Hip, and Coxa valga. (S. Kap. 6a.)
- Giovanoli,** Speck- oder Wasserkälber. 4 Fig. Schweizer landw. Ztg., Jg. 36, H. 41, S. 1105—1107. (Flugbl. K. Bayr. Agrikulturbot. Anst. München.)
- Landau, Isaak,** Ein Fall von kongenitaler Kommunikation zwischen Blase und Uterus mit starker Dilatation der letzteren durch Atresia vaginae et urethrae bei einem Neugeborenen. (S. Kap. 10.)
- Leblanc, E., et Ferrari,** Analyse de malformations fœtales multiples. 6 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol., Année 45, 1909, No. 1, S. 46—50.
- Messner, Emil,** Das Zentralnervensystem eines Dicephalus monauchenos vom Kalbe. (S. Kap. 11a.)
- Schulze-Bentrop, Heinrich,** Ueber einen Fall von Thorakopagus. Diss. med. München, 1908. 8°.
- Smythe, Eudo,** A double-bodied Monster. 1 Fig. British Med. Journ., 1908, No. 2501, S. 1580.

Veit, Otto, Ueber Sympodie. 5 Taf. u. 11 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 114 (Bd. 38, H. 1), S. 63—99. ]

#### 14. Physische Anthropologie.

Csiki, Ernő, Beschreibung makrocephaler Schädel aus dem Kaukasus. in: M. v. Déchy, Kaukasus, Reisen und Forschungen im kaukasischen Hochgebirge, Bd. 3, 1907, S. 133—139.

Hrdlicka, A., Physical Anthropology and its Aims. Anat. Record, Vol. 2, No. 5.

Hrdlicka, Ales, New Examples of American Indian Skulls with low Forehead. (S. Kap. 6a.)

Ploss, H., und Bartels, M., Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. (S. Kap. 1.)

Schoetensack, Otto, Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. (S. Kap. 6a.)

#### 15. Wirbeltiere.

Andersen, Knud, A Monograph of the Chiropteran Genera Uroderma. 19 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, S. 204—319.

Beddard, Frank, A Comparison of the Neotropical Species of *Corallus*, *C. cookii*, with *C. madagascariensis*: and on some Points in the Anatomy of *Corallus caninus*. 7 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, S. 135—158.

Lesage, J., Adaptation sexuelle ostéologique chez *Leptodactylus ocellatus*. (S. Kap. 6a.)

v. Lorenz, L., Die in historischer Zeit ausgestorbenen Vögel. Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 8/9, S. 217—232.

Moodie, R. L., The Lateral Line System in extinct Amphibia. (S. Kap. 11b.)

Nordenskiöld, Erland, Ein neuer Fundort für Säugetierfossilien in Peru. 2 Taf. u. 7 Fig. Arkiv for Zoologi, Bd. 4, No. 11. 22 S.

Pocock, R. J., Notes upon some Species and Geographical Races of Serows (*Capricornis*) and Gorals (*Noemorbodus*), based upon Specimens exhibited in the Societys Gardens. 9 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, S. 173—202.

Abgeschlossen am 24. Januar 1909.

---



## Literatur 1908/1909<sup>\*12)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Pardi, Francesco**, Compendio di istologia (dottrina della cellula e dei tessuti). 2 Taf. u. 74 Fig. Pisa, Guidi-Buttarini, 1909. XII, 174 S. 8°.
- Tonkoff, W.**, Die normale Anatomie des Menschen. Abt. 1. Allgem. Teil, Osteologie; Abt. 2, Syndesmologie. Kasan. 191 S., 96 S. 8°.  
(Russisch.)

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 73, 1909, H. 2. 10 Taf. u. 11 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: ARNOLD, Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. — FELLNER, Zur Histologie des Ovariums in der Schwangerschaft. — RAWITZ, Das Zentralnervensystem der Cetaceen. 2. — JONSON, Studien über die Thymusinvolution. Die akzidentelle Involution bei Hunger. — MAXIMOW, Untersuchungen über Blut und Bindegewebe.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 27, Heft 2. 8 Taf. u. 5 Fig. Leipzig, Engelmann, 1909.

Inhalt: PETER, Experimentelle Untersuchungen über individuelle Variation in der tierischen Entwicklung. — MCCLENDON, Cytological and chemical Studies of centrifuged Frog Eggs. — SMITH, Mr. J. T. CUNNINGHAM on the Heredity of secondary Sexual Characters. — HERBST, Vererbungsstudien. 6. Die cytologischen Grundlagen der Verschiebung der Vererbungsrichtung nach der mütterlichen Seite. 1. Mitt.

**Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Bd. 17: 1907. 7 Taf. u. zahlr. Fig. 768 S. 8°. Wiesbaden, Bergmann, 1909. 28 M.

**Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 13, Literatur 1907, Teil 3, Abt. 1. 628 S. 8°. Jena, Fischer. 20 M.

**The American Journal of Anatomy.** Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, McMURRICH, MALL, MINOT, PIERSOL. Vol. 8, No. 4, December. 18 Taf. u. 37 Fig. The Wistar Institute, Philadelphia.

---

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

2) Die Abhandlungen, welche 1909 erschienen sind, sind durch die Jahreszahl 1909 gekennzeichnet.

Inhalt: KELLICOTT, The Growth of the Brain and Viscera in the Smooth Dogfish (*Mustela canis* MITCHILL). — WILDER, The Morphology of Cosmobia. Speculations concerning the Significance of certain Types of Monsters. — BISHOP, Heart and Anterior Arteries in Monsters of Dicephalus Group. A comparative Study of Cosmobia.

**Journal of Morphology.** Edited by EDWARD PHELPS ALLIS jr., EDWIN G. CONKLIN. . . . Vol. 19, No. 3, December. 5 Taf. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: HOWARD, The Visual Cells in Vertebrates, chiefly in *Necturus maculosus*.

**The Journal of Experimental Zoology.** Editors: BROOKS, CASTLE, CONKLIN, DAVENPORT, HARRISON, JENNINGS, LILLIE, LOEB, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 6, No. 1, January 1909. 9 Taf. u. 7 Fig. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: SPRINGER, A Study of Growth in the Salamander, *Diemyctyles viridescens*. — WILSON, Studies on Chromosomes. IV. The „Accessory“ Chromosome in *Syromastes* and *Pyrrochoris* with a comparative Review of the Types of sexual Differences of the Chromosome Groups. — STEVENS, Further Studies on the Chromosomes of the Coleoptera. — STEVENS, An unpaired Heterochromosome in the Aphids. — WHITNEY, The Effect of a centrifugal Force upon the Development and Sex of parthenogenetic Eggs of *Hydatina senta*. — WHITNEY, Observations on the Maturation Stages of the parthenogenetic and sexual Eggs of *Hydatina senta*.

**Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 25, H. 10/12. Leipzig, Thieme.

Inhalt: CECCHERELLI, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose di senso nella mucosa del cavo orale e della lingua dell'uomo. — MICHALLOW, Das intracardiale Nervensystem des Frosches und die Methode von RAMÓN Y CAJAL.

**The Anatomical Record.** Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. MCCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 2, No. 7, October. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: DENISON, Note on pathological Changes found in the Embryo Pig. — CHIDESTER, An abnormal Human Foetus. — Notes and Appointments: The Retirement of Professor GAGE from the Chair of Histology and Embryology in Cornell University. — Announcement of the next Meeting of the Association of American Anatomists. — Constitution; Officers and List of Members of the Association of American Anatomists.

— — — Vol. 2, No. 8, November.

Inhalt: MALL, On the Teaching of Anatomy. — STOCKARD, A Note on the Question of Gill-Position in Myxinoidea. — INGALLS, A Contribution to the Embryology of the Liver and Vascular System in Man. — JOHNSTON, A new Method of Brain Dissection.

— — — Vol. 2, No. 9, December.

Inhalt: HARRISON, Embryonic Transplantation and the Development of the Nervous System. — EVANS, On an Instance of two Subclavian Arteries to the early Arm Bud in Man. — BARDEEN, Standardization of Anatomical Teaching in American Medical School. — WALDEYER, Report on the present Status of the Academic Institutes for Brain Study. — WALKER, A new Device for Maintaining a uniform Temperature of a warm Stage for microscopic Work. — MYERS, A Note on the Technique of the NISSL Stain for Nerve Cells.

**Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 12, H. 1. 8 Taf. u. 63 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: HASSELWANDER, Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts. — BOLK, Beiträge zur Affenanatomic. 7. Das Gehirn von Gorilla. — SCHREIBER, Beitrag zur Kranilogie der altperuanischen Schädel.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Burger, H.**, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für Anatomie, Physiologie und Diagnostik auf dem Gebiete der Rhino-Laryngologie. Verh. 1. internat. Laryngo-Rhinol. Kongr. Wien 1908, S. 229—242.
- Golgi, Camillo**, Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare intorno delle cellule nervose. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 2, S. 81—87.
- Johnston, J. B.**, A new Method of Brain Dissection. Anat. Record, Vol. 2, No. 8.
- Myers, V. C.**, A Note on the Technique of the Nissl Stain for Nerve Cells. Anat. Record, Vol. 2, No. 9.
- Neumayer, L.**, Mikroskopische Technik. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 158—246.
- Pick, L.**, Ein Apparat zur Entfettung mazerierter Knochen. 2 Fig. Centrabl. f. allg. Pathol., Bd. 20, 1909, No. 1, S. 2—9.
- Röthig, Paul**, Zur Darstellung der Zellgruppierungen im Zentralnervensystem. Folia neuro-biol., Bd. 2, 1909, S. 385—388.
- Walker, George**, A new Device for Maintaining a uniform Temperature of a warm Stage for microscopic Work. 1 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 9.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Austerlitz, N.**, Die anatomische Nomenklatur. Die Heilkunde, Jg. 1908, S. 314—315.
- Bardeen, C. R.**, Standardization in anatomical Teaching in American Medical Schools. Anat. Record, Vol. 2, No. 9.
- Conn, H. W.**, Il metodo dell'evoluzione. Esposizione delle condizioni della scienza presente per rapporto alla questione delle leggi e delle forze che hanno prodotto l'origine della specie. Trad. dall'inglese del dott. GIUSEPPE NOBILI. 25 Fig. Torino, Bocca, 1907. 360 S. 8°.
- Giglio-Tos, Ermanno**, L'eredità e le leggi razionali dell'ibridismo. Biologica, Vol. 2, No. 10, S. 1—36.
- Glogner, M.**, Ueber das Gewicht des Europäers und des Sperlings in den Tropen. Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg., Bd. 12, No. 23, S. 751—757.
- Herbst, Kurt**, Vererbungsstudien. 6. Die cytologischen Grundlagen der Verschiebung der Vererbungsrichtung nach der mütterlichen Seite. 1. Mitt. 4 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, 1909, H. 2, S. 266—308.
- Mall, F. P.**, On the Teaching of Anatomy. Anat. Record, Vol. 2, No. 8.
- Robertson, T. Brailsford**, Further Remarks on the normal Rate of Growth of an Individual, and its biochemical Significance. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 1, S. 108—118.



- Ruge, Georg**, Anleitung zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. 71 Fig. 4. verb. u. verm. Aufl. Leipzig, Engelmann. VI, 204 S. 8°. 5 M.
- Salvi, Carreras, Mannu, Vitali, Pardi, Ganfini**, Italienische Arbeiten über Anatomie und Entwicklungsgeschichte von 1907. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 555—755.
- Smith, Geoffrey, Mr. J. T. CUNNINGHAM** on the Heredity of secondary Sexual Characters. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 27, 1909, H. 2, S. 258—265.
- zur Strassen, O.**, Zur Widerlegung des Vitalismus. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 26, H. 1, S. 153—177.
- Triepel, H.**, Die anatomische Nomenklatur. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 531—564.
- Wagner, Adolf**, Geschichte des Lamarckismus, als Einführung in die psychobiologische Bewegung der Gegenwart. 1 Bildnis. Stuttgart, Franckh, 1909. VIII, 314 S. 8°. 7,50 M.
- Waldeyer, W.**, Report on the present Status of the Academic Institutes for Brain Study. *Anat. Record*, Vol. 2, No. 9.

## 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch., et Ramond, Louis**, Recherche de la résistance leucocytaire. 2 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 110—112.
- Arnold, Julius**, Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. 2 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, 1909, H. 2, S. 265—287.
- Bielschowsky, Max**, Ueber den Bau der Spinalganglien unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge an Ganglienzellen und Nervenfasern. 23 Fig. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 11, S. 188—227.
- Carnot, P., et Lelièvre, A.**, Sur la double ordination des cellules bordantes de l'estomac. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 3, S. 147—149.
- Carnot, Paul, et Deflandre, Cl.**, Variations du nombre des hématies, chez la femme pendant la période menstruelle. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 71—74.
- Corti, Alfredo**, Contributo alla conoscenza del nucleolo di cellule ghiandolari. *Boll. Soc. med. Parma, Ser. 2, Anno 1, Fasc. 7*, S. 150—154.
- Freytag, Fr.**, Blutbildung und Blutreinigung. 28 Fig. *Zeitschr. f. Tiermedizin*, Bd. 12, H. 5/6, S. 348—374.
- Jennings, H. S.**, Heredity, Variation and Evolution in Protozoa. *Journ. of exper. Zool.*, Vol. 5, No. 4.
- Johnston, J. B.**, On the Significance of the Caliber of the Parts of Neurone in Vertebrates. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 18, No. 6, S. 609—618.
- Jolly, J.**, Variations de l'hémoglobine du nombre des globules rouges et de la valeur globulaire aux différentes périodes de la vie, chez le rat blanc. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 3, S. 136—139.

- Julin, Charles**, Les embryons de *Pyrosoma* sont phosphorescents: les cellules du testa (calynnocytes de **SALENSKY**) constituent les organes lumineux du Cyathozoïde. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 80—82.
- Kämmerer, Hugo**, und **Meyer, Erich**, Ueber morphologische Veränderungen von Leukocyten außerhalb des Tierkörpers. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 7, 1909, H. 2, S. 91—96.
- Kaplan, D. M.**, Some Features of the Nucleus and Protoplasma of the Neutrophiles. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 7, 1909, H. 2, S. 97—103.
- v. Korff, K.**, Zur Histologie und Histogenese des Bindegewebes, besonders der Knochen- und Dentinegrundsubstanz. 1 Taf. u. 11 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 247—299.
- Lelièvre, A.**, et **Retterer, Éd.**, Structure des hématies nucléées (Vertébrés ovipares et embryons de mammifères). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 1, S. 15—18.
- Lelièvre, A.**, et **Retterer, Éd.**, Structure des hématies des mammifères adultes. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 67—69.
- Listo de Vollaro, A.**, Per una questione di priorità riguardante la derivazione delle fibre elastiche dai corpuscoli fissi della cornea. *Arch. Ottalmol.*, Anno 16, No. 4, S. 180—184.
- Maximow, Alexander**, Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. 1. Die früheren Entwicklungsstadien der Blut- und Bindegewebszellen beim Säugetierembryo, bis zum Anfang der Blutbildung in der Leber. 3 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, 1909, H. 2, S. 444—561.
- Moncalvi, Lodovico**, Alcune osservazioni sulla struttura del corpo di **KURLOFF-DEMEL** nei mononucleati del sangue di cavia. 1 Taf. *Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia*, Anno 22, No. 1, S. 37—48.
- Nageotte, J.**, Granulations lipoides du tissu nerveux. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 1, S. 24—25.
- Nakazawa, Tatsuso**, Zur Blutentwicklung von *Triton cristatus*. *Diss. med. Marburg*, 1908. 8°.
- Policard, A.**, Sur la structure des mitochondries. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 100—101.
- Policard, A.**, et **Mawas, J.**, Mitochondrites et cils vibratiles. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 1, S. 35—36.
- v. Prowazek, S.**, Studien zur Biologie der Zellen. 5 Fig. *Biol. Centralbl.*, Bd. 28, S. 782—790.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 4. Faits de hypothèses relatifs à leur constitution. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 38, S. 718—720.
- Regaud, Cl.**, et **Mawas, J.**, Sur les mitochondries des glandes salivaires, chez les mammifères. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 97—100.
- Renaut, J.**, et **Dubreuil, G.**, Cytologie, fonction sécrétoire, filiation des ostéoblastes et des cellules osseuses, au stade de l'ossification primaire dans le cartilage préossifié. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 2, S. 74—77.

- Retterer, Ed.**, Origine et structure primitive des follicules clos solitaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 2, S. 77—80.
- Röthig, Paul**, Entwicklung der elastischen Fasern. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 300—336.
- Sapegno, M.**, Sul significato delle linee trasversali della fibra muscolare cardiaca. Pathologica, Anno 1, No. 2, S. 35—36.
- Stevens, N. M.**, The Chromosomes in *Diabrotica vittata*, D. soror and D. 12-punctata. A Contribution to the Literature on Heterochromosomes and Sex Determination. Journ. of exper. Zool., Vol. 5, No. 4.
- Stevens, N. M.**, An unpaired Heterochromosome in the Aphidae. 2 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, 1909, No. 1.
- Stevens, N. M.**, Further Studies on the Chromosomes of the Coleoptera. 4 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, 1909, No. 1.
- Studnicka, F. K.**, Die Natur des Chordagewebes. Bemerkungen zu einer Arbeit von FRIEDRICH KRAUSS. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 3/4, S. 81—91.
- Wilson, E. B.**, Studies on Chromosomes. 4. The „Accessory“ Chromosome in *Syromastes* and *Pyrrochoris* with a comparative Review of the Types of Sexual Differences of the Chromosome Groups. 2 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, 1909, No. 1.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- Bircher, Eugen**, Ueber eine der Coxa vara entsprechende Deformität der Schulter (Humerus varus) bei Kretinen. 1 Taf. u. 13 Fig. Dtsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 96, H. 4/6, S. 598—617.
- Bruni, Angelo Cesare**, Intorno ai derivati scheletrici estracranici del secondo arco branchiale nell'uomo. Ricerche morfologiche. 1 Taf. Mem. R. Accad. di Sc. di Torino, Ser. 2, T. 59, S. 279—342.
- Bruni, Cesare**, Di alcune disposizioni anomale nel torace. 1 Fig. Arch. per le Sc. mediche, Vol. 32, Fasc. 2, S. 166—179.
- Dupas, Léon**, Anomalies dentaires chez la vache. 3 Fig. Rec. de Méd. vétér. (d'Alfort), T. 86, 1909, No. 2, S. 52—54.
- v. Ebner, V.**, Histologie der Zähne mit Einschluß der Histogenese. Fig. 112—141. Handb. d. Zahnheilkunde, hrsg. v. SCHEFF, Bd. 1, S. 240—309.
- Ertl, Franz**, Ein Fall von angeborenen Klumphänden ohne Defektbildung. 6 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanoth. u. Unfallchir., Bd. 7, 1909, H. 2/3, S. 202—213.
- Hasselwander, A.**, Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts. 2. Der Abschluß der Verknöcherungsvorgänge. 5 Taf. u. 38 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, 1909, H. 1, S. 1—140.
- Jacobsohn, Eugen**, Ueber kombinierte Syn- und Polydactylie. 3 Taf. u. 12 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 61, 1909, H. 2, S. 332—349.
- Mazzander, Julius**, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 2, S. 49—58.



**Meyerhofer, Franz**, Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Rippensystems der urodelen Amphibien. 2 Taf. u. 9 Fig. Arb. a. d. Zool. Institut. d. Univ. Wien . . ., Tl. 17, 1909, H. 3. 50 S.

Peculiar abnormal Teeth in a Jack-Rabbit. 1 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 504, S. 799.

**Schreiber, W.**, Beitrag zur Kraniologie der altperuanischen Schädel. 2 Taf. Ztschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, 1909, H. 1, S. 243—259.

**Smith, W. Ramsay**, The Inca Bone: Its Homology and Nomenclature. 6 Fig. Proc. R. Soc. of Edinburgh, Vol. 28, Pt. 7/8, S. 586—594.

**Sternfeld, A.**, Anomalien der Zähne. Fig. 145—242. Handb. d. Zahnheilkunde, hrsg. v. SCHEFF, Bd. 1, 1909, S. 473—568.

**Valenti, Giulio**, Sopra l'origine delle coste nella ontogenesi del *Gonylus ocellatus*. Boll. d. Sc. med., Anno 79, Ser. 8, Fasc. 8, S. 386—387. (Rendic. d. R. Accad. d. Sc. d. Istit. di Bologna.)

**Zavattari, Eduardo**, Materiale per lo studio dell'osso ioide dei Sauri. 1 Taf. Atti d. R. Accad. d. Sc. di Torino, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 43, Disp. 15, S. 706—713.

**Zuckerkandl, E.**, Makroskopische Anatomie der Zähne. 111 Fig. In: Handb. d. Zahnheilkunde, hrsg. v. SCHEFF, Bd. 1, 1909, S. 1—239.

### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

**Bruni, Angelo Cesare**, Del cosiddetto muscolo tenere cutaneo (LE DOUBLE) e di altri fasci accessori superficiali dei muscoli abductor pollicis brevis e abductor hallucis (brevis) nell'uomo ed in alcuni primati. Atti d. R. Accad. di Sc. di Torino, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 42, Disp. 7, 1906/07, S. 251—260.

**Giese, Clemens**, Beiträge zur Architektur der Knochenspongiosa und zur Statik und Mechanik des Fessel- und Kronenbeins bei der regelmäßigen, der bodenweiten und bodenengen Stellung des Pferdes. 2 Fig. Zeitschr. f. Veterinärkunde, Jg. 21, 1909, H. 2, S. 65—81.

**Momburg**, Die Stützpunkte des Fußes beim Gehen und Stehen. Dtsche. med. Wochenschr., Jg. 35, 1909, No. 4, S. 148—149.

**Santucci, Aleardo**, Di un'anomalia muscolare della regione inguinale. M. Fig. Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 20, No. 5/6, S. 315—319.

### 7. Gefäßsystem.

**Agosti, Francesco**, Ricerche sulla distribuzione dei nervi della milza. 1 Taf. Assi d. R. Accad. d. Sc. di Torino, Cl. di Sc. fis. mat. e nat., Vol. 43, Disp. 13, S. 417—424.

**Anikiew, Ars.**, Zur Frage über die Entwicklung der Vena anonyma sinistra. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 1, S. 24—29.

**Aschoff, Albert**, Ueber die Entwicklungs-, Wachstums- und Alters-Vorgänge an den Gefäßen vom elastischen und muskulären Typus. Vortrag. 2 Taf. Jena, G. Fischer, 1908. 24 S. 8°. 2 M.

**Bishop, Mabel**, Heart and anterior Arteries in Monsters of the Dicephalous Group. A comparative Study of Cosmobia. 7 Taf. u. 5 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 4, S. 441—672.

- Evans, H. M.**, On an Instance of two Subclavian Arteries to the early Arm Bud in Man. 3 Fig. Anat. Record., Vol. 2, No. 9.
- Gibson, Alexander**, On the primitive Muscle Tissue of the human Heart. 1 Taf. u. 1 Fig. British Med. Journ., 1909, No. 2507, S. 149—150
- Sapegno, Mario**, Sul significato delle linee trasversali (Querlinien) della fibra muscolare cardiaca. Arch. per le Sc. med., Vol. 32, Fasc. 3/4, S. 299—309.
- Tamassia, A.**, Le vene dorsali della mano come indice di identificazione personale. M. Fig. Atti d. R. Istit. Veneto di Sc., Lett. ed Arti, T. 67 (Ser. 8, T. 10), Disp. 8, Parte 2, S. 821—830.

## 8. Integument.

- Francini, Metello**, Per lo studio delle pseudomammelle sopranumerarie. M. Fig. Atti d. R. Accad. di Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 20, No. 5/6, S. 255—258.
- Friedenthal, Hans**, Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung. Atlas von Menschenhaaren in 7 Taf. Ein Beitrag z. Physiologie d. Behaarung. Jena, G. Fischer, 1908. 57 S. 2°. = Beitr. z. Naturgesch. d. Menschen, Lief. 4.
- Luithlen, Friedrich**, Ueber das Verhalten der Chromatophoren bei der Regeneration pigmenthaltiger Haut. Diss. med. Berlin, 1909. 8°.
- Wada, Gachio**, Ueber die Hypertrichosis sacro-lumbalis mit Spina bifida occulta. Diss. med. Rostock, 1909. 8°.
- Warren, Ernest**, Note on the abnormal Hoofs of a Sheep. 1 Taf. Ann. of the Natal Government Museum, Vol. 1, 1908, S. 109—110.
- Ziegler, H. E.**, Die sog. Hornfäden der Selachier und die Flossenstrahlen der Knochenfische. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 22/23, S. 721—727.

## 9. Darmsystem.

- Kellicott, W. E.**, The Growth of the Brain and Viscera in the Smooth Dogfish. 7 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 4, S. 314—354.

### a) Atmungsorgane.

- Jonson, Arvid**, Studien über die Thymusinvolution. Die akzidentelle Involution bei Hunger. 2 Taf. u. 11 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 2, S. 391—443.
- Stockard, C. R.**, A Note on the Question of Gill-Position in Myxinoids. Anat. Record, Vol. 2, No. 8.

### b) Verdauungsorgane.

- Carnot, P., et Lelièvre, A.**, Sur la double ordination des cellules bordantes de l'estomac. (S. Kap. 5.)
- Fabris, A.**, Legatura del condotto coledoco e processi rigenerativi del fegato. Ricerche sperimentali. Arch. per le Sc. med., Vol. 31, 1907, Fasc. 5, S. 429—447.
- Ingalls, N. W.**, A Contribution to the Embriology of the Liver and Vascular System in Man. Anat. Record, Vol. 2, No. 8.

Regaud, Cl., et Mawas, J., Sur les mitochondries des glandes salivaires, chez les mammifères. (S. Kap. 5.)

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

**Pepere, Alberto**, Di alcune malformazioni congenite dell'apparecchio urogenitale nella donna. M. Fig. Arch. Ostetr. e Ginecol., Ser. 2, Anno 1, No. 6, S. 523—543.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Brasch, Erich**, Die Papilla renalis der Haussäugetiere. 10 Fig. Oesterr. Monatsschr. d. Tierheilk., Jg. 34, 1909, No. 1, S. 10—24; No. 2, S. 58—67.

**Gardini, Ulisse**, Diverticoli acquisti e diverticoli congeniti della vescica. Bull. d. Sc. med., Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 10, S. 421—426.

**Giacomini, Ercole**, Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sistema feocromo) nelle Anguille adulte, nelle cieche e nei Leptocefali. Memoria. 2 Taf. Bologna 1908. 37 S. 4<sup>o</sup>. (Mem. Accad. d. Sc. Bologna, Ser. 6, T. 5.)

**Guerrini, Guido**, Ueber einen Fall von Ren polycysticus beim Kalbe. Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Mißbildungen der Nieren. Oesterr. Monatsschr. d. Tierheilk., Jg. 34, 1909, No. 2, S. 49—58.

**Hertz**, Ueber kongenitalen Verschuß der Urethra. Diss. med. Bonn, 1908. 8<sup>o</sup>.

**Hübner, Hans**, Beitrag zur Histologie der normalen Urethra und der chronischen Urethritis des Mannes. 1 Taf. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 2, 1909, H. 4, S. 518—576.

**Jolly, J. et Rossello, H.**, Sur quelques points de l'histogenèse de la rate. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 1, S. 40—43.

**Moussu et Le Play**, Essais de greffes de capsules surrénales sur la rate. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 2, S. 83—85.

**Raineri, G.**, Le capsule surrenali in rapporto alla ovariectomia, all'ovaro-esterectomia, alla isterectomia: studio sperimentale. Nota prev. Ann. di Ostetr. e Ginecol., Anno 30, Vol. 1, No. 6, S. 744—747.

Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Niere. Hrsg. von KARL PETER. H. 1. Jena, G. Fischer, 1909.

PETER, KARL, Die Nierenkanälchen des Menschen und einiger Säugetiere. 2. MICHIO INOUE, Die Nierenkanälchen des Rindes und des Tümmlers. 8 Taf. u. 75 Textfig. 446 S. 8<sup>o</sup>.

**Vastarini Cresi, G.**, Una differenza istologica non ancora rilevata tra il vaso afferente e il vaso efferente del glomerulo renale dei mammiferi. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 3/4, S. 94—105.

### b) Geschlechtsorgane.

**Athias, M.**, Les phénomènes de division de l'ovule dans les follicules de DE GRAAF en voie d'atrésie chez le Lérot (*Eliomys quercinus* [L.]). 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 1, S. 1—23.

**Brothers, Abram**, Bericht über zwei Fälle von Pseudo-Hermaphroditismus (weiblicher Typus). 5 Fig. Gynäkol. Rundsch., Jg. 2, H. 1, S. 13—17.



- Dubreuil, G., et Regaud, Cl.**, Action du mâle sur le rut et l'ovulation chez la lapine. 1. Accélération du rut par la cohabitation avec le mâle. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 3, S. 139—141.
- Fellner, Otfried O.**, Zur Histologie des Ovariums in der Schwangerschaft. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, 1909, H. 2, S. 288—305.
- Jinsabato, Luigi**, Sul connettivo nell'utero fetale con particolare riguardo alla sua istogenesi. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 19, No. 11, S. 281—285.
- Majocchi, Domenico**, Sul frenulo prepuziale sopranumerario. *Bull. d. Sc. med.*, Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 9, S. 415—416.
- Marocco, C.**, Ricerca sull'innervazione della faccia anteriore, parte superiore, lato sinistro della cervice uterina, da un preparato di amputazione alto praticata per la via vaginale, sopra un soggetto deciparo sottoposto due volte in tre anni alla puerperalizzazione artificiale. *Boll. d. R. Accad. di Roma*, Anno 33, 1907, Fasc. 3/6, S. 203—215.
- Meyer, Werner**, Hemmungsmißbildung an den männlichen Genitalien eines Rindes. *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.*, Jg. 19, 1909, H. 5, S. 173—174.
- Niskoubina, N.**, Sur la structure du corps jaune pendant et après la gestation (1. note prélim.). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 1, S. 767—769.
- Niskoubina, N.**, Recherches expérimentales sur la fonction du corps jaune pendant la gestation (2. note prélim.). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 1, p. 769—771.
- Oliver, James**, Four interesting Cases of Malformation of the Uterus. 4 Fig. *Edinburgh Med. Journ.*, N. S. Vol. 1, No. 6, S. 535—539.
- Pazzi, M.**, Le nostre cognizioni intorno alla mola vescicolare ed alla modificazione dell'uovo. *Rassegna Ostetr. e Ginecol.*, Anno 17, No. 7, S. 385—398.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. 4. Faits de hypothèses relatifs à leur constitution. (S. Kap. 5.)
- Rudolph**, Eine Hemmungsbildung weiblicher Geschlechtsorgane. *Diss. med. Bonn*, 1908. 8°.
- Ruggles, E. Wood**, Congenital Abnormalities of the Penis and their Influence upon the Acquisition and Course of Gonorrhea. 2 Fig. *Med. Record*, Vol. 75, 1909, No. 2, S. 49—54.
- Terni, Tullio**, Contributo alla conoscenza del testicolo del *Geotriton fuscus*. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 19, No. 12, S. 299—303.
- Wilson, E. B.**, Studies on Chromosomes. 4. The „Accessory“ Chromosome in *Syromastes* and *Pyrrochoris* with a comparative Review of the Types of sexual Differences of the Chromosome Groups. (S. Kap. 5.)

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Agosti, Francesco**, Ricerche sulla distribuzione dei nervi della milza. (S. Kap. 7.)

- Bielschowsky, Max, Ueber den Bau der Spinalganglien unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge an Ganglienzellen und Nervenfasern. (S. Kap. 5.)
- Bolk, L., Beiträge zur Affen Anatomie. 7. Das Gehirn von Gorilla. 11 Taf. u. 39 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, 1909, H. 1, S. 141—242.
- Bremer, John Lewis, Aberrant Roots and Branches of the abducent and hypoglossal Nerves. 9 Fig. Journ. of compar. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 6, S. 619—639.
- Cecchereilli, Giulio, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose di senso nella mucosa del cavo orale e della lingua dell'uomo. 10 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 10/12, S. 273—350.
- Goldschmidt, Richard, Das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides* und *megaloccephala*. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen. 2. Teil. 3 Taf. u. 21 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, 1909, H. 2, S. 306—357.
- Golgi, Camillo, Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare intorno delle cellule nervose. (S. Kap. 3.)
- Grošelj, Paul, Untersuchungen über das Nervensystem der Aktinien. 1 Taf. u. 22 Fig. Arb. a. d. Zool. Institut. d. Univ. Wien., T. 17, 1909, H. 3, 40 S.
- Hadži, Jovan, Ueber das Nervensystem von *Hydra*. 2 Taf. u. 2 Fig. Arb. a. d. Zool. Institut. d. Univ. Wien, Bd. 17, 1909, H. 3, 44 S.
- Harrison, R. G., Embryonic Transplantation and the Development of the Nervous System. 23 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 9.
- Herriek, C. Judson, Two recent Tendencies in cranial Morphology. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 6, S. 663—670.
- Johnston, J. B., Additional notes on the cranial nerves of *Petromyzonts*. 31 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 6, S. 569—608.
- Johnston, J. B., A new Method of Brain Dissection. (S. Kap. 3.)
- Johnston, J. B., On the Significance of the Caliber of the Parts of Neurone in Vertebrates. (S. Kap. 5.)
- Joris, Hermann, L'hypophyse au cours de la gestation. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, 26. déc. 1908, 24 S.
- Kellicott, W. E., The Growth of the Brain and Viscera in the Smooth Dogfish. (S. Kap. 9.)
- Marinesco, G., Note sur la cytoarchitectonie des circonvolutions rolandiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 1, S. 55—56.
- Michailow, Sergius, Das intracardiale Nervensystem des Frosches und die Methode von RAMÓN Y CAJAL. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 10/12, S. 351—372.
- Myers, V. C., A Note on the Technique of the Nissl Stain for Nerve Cells. (S. Kap. 3.)
- Nageotte, J., Granulations lipoides du tissu nerveux. (S. Kap. 5.)
- Norris, H. W., The cranial nerves of *Amphiuira means*. 5 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 6, S. 527—568.

- Pirie, J. H. Harvey**, The Middle Cells of the grey Matter of the Spinal Cord. 2 Taf. u. 6 Fig. Proc. R. Soc. of Edinburgh, Vol. 28, Part 8, S. 595—614.
- Rawitz, Bernhard**, Das Zentralnervensystem der Cetaceen. 2. Die Medulla oblongata von *Phocaena communis* (Cuv.) LESS. und *Balaenoptera rostrata* FABR. Zugleich ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie der Oblongata der Säuger. 2. Hälfte. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 2, S. 306—389.
- Roncoroni, Luigi**, Sul tipo fondamentale di stratificazione della corteccia cerebrale. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 2, S. 58—62.
- Rüthig, Paul**, Zur Darstellung der Zellgruppierungen im Zentralnervensystem. (S. Kap. 3.)
- Sergi, Quirino**, Contributo allo studio delle omologie dei solchi cerebrali nei felidi e nei canidi. Osservazioni su due cervelli di Ghepardo asiatico (*Cynailurus jubatus*). Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 11, S. 270—281.
- Thompson, Caroline Burling**, The commissures and the neurochord cells of the brain of *Cerebratulus lacteus*. 13 Fig. Journ. of compar. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 6, S. 641—661.
- Variot et Lassablière, B.**, Autonomie du développement de l'encéphale, dans les retards de la croissance chez les jeunes enfants. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 2, S. 106—108.

#### b) Sinnesorgane.

- \***Calderaro**, Sul modo di ottenere sezioni in serie dei globi oculari inclusi in celloidina. Clinica Oculistica, Anno 9, S. 3068.
- \***Calderaro**, Glandole rudimentali nella congiuntiva bulbare dell'uomo. Clinica Oculistica, Anno 9, S. 3259—3260.
- Fritz, F.**, Ueber einen Sinnesapparat am Unterarm der Katze nebst Bemerkungen über den Bau des Sinusbalges. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, 1909, H. 2, S. 291—305.
- v. Hippel, E.**, Entwicklungsgeschichte und angeborene Anomalien. Fig. 163—178. In: Lehrbuch der Augenheilkunde, hrsg. von AXENFELD. Jena 1909. S. 201—221.
- Howard, A. D.**, The Visual Cells of Vertebrates, chiefly in *Necturus maculosus*. 5 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Kallius, E.**, Seh-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 463—530.
- Majocchi, Domenico**, Sopra alla duplicatio supercilii. Bull. d. Sc. med., Anno 78, 1907, Ser. 8, Vol. 7, Fasc. 9, S. 439—440.
- Schirmer, O.**, Zur Innervation der Tränendrüse. Ber. 35. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1908, ersch. Wiesbaden 1909, S. 2—5.
- Seefelder**, Weitere Demonstration embryonaler menschlicher Augen. 3 Taf. Ber. 35. Vers. d. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1908, ersch. Wiesbaden 1909, S. 312—314.
- Thilo, Otto**, Die Augen der Schollen. 10 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, S. 602—608.
- Tschernoff, N. D.**, Ueber den Bau des Gehörorgans von *Exocoetus*. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 3/4, S. 91—94.



**Woifrum**, Untersuchungen über die Macula lutea der höheren Säugetiere. Ber. 35. Vers. d. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1908, ersch. Wiesbaden 1909, S. 206—212.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

**Anikiew, Ars.**, Zur Frage über die Entwicklung der Vena anonyma sinistra. (S. Kap. 7.)

**Assheton, Richard**, The Blastocyst of Capra with Remarks upon the Homologies of the terminal Layers of Mammals. 14 Fig. Guys Hospital Reports, Vol. 62, S. 209—239.

**Barfurth, Dietrich**, Regeneration und Involution. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 337—430.

**Braem, F.**, Die Knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung. 5 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, S. 790—798.

**Bruni, Angelo Cesare**, Intorno ai derivati scheletrici estracranici del secondo arco branchiale nell'uomo. (S. Kap. 6a.)

**Chidester, F. E.**, An abnormal Human Foetus. 9 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 7.

**Child, C. M.**, Physiological Basis of Form-Regulations. Journ. of exper. Zool., Vol. 5, No. 4.

**Denison, Henry S.**, Note on pathological Changes found in the Embryo Pig and its Membranes. 1 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 7.

**Driesch, Hans**, Zwei Mitteilungen zur Restitution der Tubularia. 5 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 1, S. 119—130.

**Driesch, Hans**, Zur Theorie der organischen Symmetrie. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 1, S. 130—145.

**Driesch, Hans**, Die Entwicklungsphysiologie 1905—1906. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 1—157.

**Emmel, Victor E.**, The experimental Control of Asymmetry at different Stages in the Development of the Lobster. Journ. of exper. Zool., Vol. 5, No. 4.

**Guthrie, C. C.**, Further Results of Transplantation of Ovaries in Chickens. Journ. of exper. Zool., Vol. 5, No. 4.

**Harrison, R. G.**, Embryonic Transplantation and the Development of the Nervous System. (S. Kap. 11a.)

**Herbst, Kurt**, Vererbungsstudien. 6. Die cytologischen Grundlagen der Verschiebung der Vererbungsrichtung nach der mütterlichen Seite. (S. Kap. 4.)

**Jennings, H. S.**, Heredity, Variation and Evolution in Protozoa. (S. Kap. 5.)

**Ingalls, N. W.**, A Contribution to the Embriology of the Liver and Vascular System in Man. (S. Kap. 9b.)

**Jolly, J., et Rossello, H.**, Sur quelques points de l'histogenèse de la rate. (S. Kap. 10a.)

**Lanzi, L.**, Contributo alla conoscenza della ontogenesi dei Teleostomi (Olostei od Euanoidi e Teleostei). Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici in Siena., Ser. 4, Vol. 20, No. 5/6, S. 246—247.

- Lécaillon, A.**, Sur la segmentation de l'œuf non fécondé de paon (*Pavocristatus* L.). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 3, S. 143—145.
- Loeb, Jacques**, Ueber die osmotischen Eigenschaften und die Entstehung der Befruchtungsmembran beim Seeigellei. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 26, H. 1, S. 82—88.
- Luithlen, Friedrich**, Ueber das Verhalten der Chromatophoren bei der Regeneration pigmenthaltiger Haut. (S. Kap. 8.)
- MacClendon, J. F.**, Cytological and chemical Studies of centrifuged Frogg Eggs. 2 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 27, 1909, H. 2, S. 247—257.
- Merletti, C.**, Genesi e significato biologico dei depositi calcarini nella placenta umana. *Ann. di Ostetr. e Ginecol.*, Anno 30, Vol. 1, No. 5, S. 577—601.
- Meyerhofer, Franz**, Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Rippensystems der urodelen Amphibien. (S. Kap. 6a.)
- Newman, H. H.**, The Process of Heredity as exhibited by the Development of *Fundulus* Hybrids. *Journ. of exper. Zool.*, Vol. 5, No. 4.
- Peter, Karl**, Experimentelle Untersuchungen über individuelle Variation in der tierischen Entwicklung. 2 Taf. u. 5. Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 27, 1909, H. 2, S. 153—246.
- Peter, Karl**, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Niere. (S. Kap. 10a.)
- Reinke, Friedrich**, Durch Aether erzeugte, atypische Entwicklung des Gehirns der Salamanderlarve. Teil 2. 34 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 26, H. 1, S. 89—107.
- Schlater, S.**, Zur Frage vom Ursprung der Chordaten nebst einigen Bemerkungen zu den frühesten Stadien der Primaten-Embryogenese. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, 1909, No. 2, S. 33—48; No. 3, S. 65—81.
- Variot et Lassablière, B.**, Autonomie du développement de l'encéphale, dans les retards de la croissance chez les jeunes enfants. (S. Kap. 11a.)
- Whitney, D. D.**, The Effect of a centrifugal Force upon the Development and Sex of parthenogenetic Eggs of *Hydatina senta*. 1 Taf. *Journ. of exper. Zool.*, Vol. 6, 1909, No. 1.

### 13. Mißbildungen.

- \***Bianacardi, Guido**, Le mostruosità fetali nella pratica della Guardia ostetrica di Milano. *Arte Ostetrica*, Anno 21, No. 20, S. 297—306.
- Bircher, Eugen**, Ueber eine der Coxa vara entsprechende Deformität der Schulter (Humerus varus) bei Kretinen. (S. Kap. 6a.)
- Bishop, Mabel**, Heart and anterior Arteries in Monsters of the Dicephalous Group. A comparative Study of Cosmobia. (S. Kap. 7.)
- Brothers, Abram**, Bericht über zwei Fälle von Pseudo-Hermaphroditismus (weiblicher Typus). (S. Kap. 10b.)
- Bussi, Armando**, Di un caso di anencefalia causa di distocia e della sua eziologia embriologica. *Riforma med.*, Anno 24, No. 12, S. 318—321.

- Buzzoni, Renzo**, Sopra un caso di feto mostruoso per saldamento dell'Amnios ed aderenza della placenta alla parete addominale. *Arte Ostetrica*, Anno 21, No. 19, S. 281—288.
- Chidester, F. E.**, An abnormal Human Foetus. (S. Kap. 12.)
- Dreher, Friedrich**, Ueber Gaumenspalten. Diss. med. Berlin, 1909. 8°.
- Ertl, Franz**, Ein Fall von angeborenen Klumphänden ohne Defektbildung. (S. Kap. 6a.)
- Fitz Gerald, D. P.**, The study of developmental abnormalities as an aid in that of human embryology, based on observations on a persistent left superior Vena cava. *Dublin Journ. of med. Sc.*, Ser. 3, 1909, No. 445, S. 14—18.
- Henschel, August Joseph**, Ein Fall von Acardiacus acephalus. Diss. med. Greifswald, 1909. 8°.
- Hertz**, Ueber kongenitalen Verschluss der Urethra. (S. Kap. 10a.)
- Levi, J.**, Sopra due casi die amputazioni congenite. *Nota*. 1 Taf. *Ann. di Ostetr. e Ginecol.*, Anna 30, Vol. 1, No. 5, S. 668—675.
- Oliver, James**, Four interesting Cases of Malformation of the Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Paltracca, Ernesto**, Atrofia bilaterale dei nervi ottici e malformazione cranica. *M. Fig. Atti d. R. Accad. d. Fisiocritici in Siena*, Ser. 4, Vol. 20, No. 1/2, S. 75—87.
- Peusquens**, Ein Fall von Sirenenbildung. Diss. med. Bonn, 1908. 8°.
- Rudolph**, Eine Hemmungsbildung weiblicher Geschlechtsorgane. (S. Kap. 10b.)
- Schelenz, Curt**, Die erste Trennung von Xiphopagen im Jahre 1689. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jg. 35, 1909, No. 4, S. 156.
- Tridon, J.**, Otocéphalie et anencéphalie. 1 Fig. *Rev. gén. de Méd. vétér.*, T. 13, 1909, N. 146, S. 64—65.
- Warren, Ernest**, Note on the abnormal Hoofs of a Sheep. (S. Kap. 8.)
- Wilder, H. H.**, The Morphology of Cosmobia. Speculations concerning the Significance of certain Types of Monsters. 4 Taf. u. 12 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 8, No. 4, S. 355—440.

#### 14. Physische Anthropologie.

- Adloff, P.**, Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina. *Anat. Anz.*, Bd. 34, 1909, No. 3/4, S. 105—110.
- Ascarelli, Attilio**, Il tipo cranico facciale in 300 omicidi. 4 Fig. *Arch. di Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. leg.*, Vol. 29, Fasc. 3, S. 209—233.
- Chervin, Arthur**, Anthropologie Bolivienne. T. 1, Paris: Impr. nat. 4° = Mission scientifique G. DE CRÉQUI MONTFORT et E. SÉNECHAL DE LA GRANGE.
- \***Giuffrida-Ruggeri, V.**, L'antropologia e le arti belle. *Rivista d'Italia*, 1907, Fasc. 12.
- Klaatsch, Hermann**, Die Fortschritte der Lehre von der Neanderthal-Rasse (1903—1908). 6 Taf. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.* Bd. 17: 1907, ersch. 1909, S. 431—462.



- Perusini, G.**, Sulla uniformità delle misure cefalometriche. Riv. sper. di Freniatria e Med. leg., Vol. 34, Fasc. 1/2, S. 282—285.
- Schreiber, W.**, Beitrag zur Kraniologie der altperuanischen Schädel. (S. Kap. 6a.)
- Sergi, Sergio**, Sulla craniologia degli Herero. 2 Fig. Bull. d. R. Accad. med. di Roma, Anno 34, Fasc. 1/3, S. 100—116.
- \***Sergi, G.**, Di una classificazione razionale dei gruppi umani. Atti Soc. Ital. Progresso Scienze, Riun. 1 (Parma 1907), S. 232—242.
- Smith, W. Ramsay**, The Inca Bone: Its Homology and Nomenclature. (S. Kap. 6a.)

### 15. Wirbeltiere.

- Broom, R.**, On two new Reptiles from the Karroo Beds of Natal. 1 Taf. Ann. of the Natal Government Mus., Vol. 1, 1908, S. 167—172.
- Depéret, Charles**, The Evolution of the tertiary Mammals, and the Importance of their Migrations. American Naturalist, Vol. 42, No. 494, S. 109—114.
- Douglass**, Vertebrate Fossils from the Fort Union Beds. 2 Taf. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 5, No. 1, S. 11—26.
- Eastmann, Charles E.**, Devonian Fishes of the New York Formations. 15 Taf. Rep. New York State Mus., Memoir 10, 235 S.
- Gaudry, Albert**, Fossiles de Patagonie de l'économie dans la nature. 71 Fig. Ann. de Paléontol., T. 3, Fasc. 2, 20 S. (Enth. Wirbeltiere.)
- Hescheler, Karl**, Der Riesenhirsch. Mit fotogr. Aufnahmen von Dr. ARNOLD HEIM. Zürich, Fäsi & Beer in Komm., 1909. 41 S. 4<sup>o</sup>. = Neujahrsblatt der Naturforscher-Gesellschaft in Zürich, St. 111.
- v. Linstow, Otto**, Die Verbreitung des Bibers im Quartär. Mit 2 Kt. Magdeburg, Zacharias, S. 213—387. 8<sup>o</sup>. = Abhandlungen und Berichte Museum f. Natur- u. Heimatkunde zu Magdeburg, Bd. 1, H. 4.
- Kowarzik, Rudolf**, Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens. Eine phylogenetische Studie. Zool. Anz., Bd. 33, 1909, No. 24/25, S. 857—861.
- Moodie, Roy L.**, The Ancestry of the Caudate Amphibia. 10 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 498, S. 361—373.
- Springer, A.**, Study of Growth in the Salamander, *Diemyctyles viridiscens*. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, 1909, No. 1.
- Wolterstorff, W.**, Ueber POLLS Bastarde zwischen *Triton cristatus* LAUR. und *Triton vulgaris* L. Zool. Anz., Bd. 33, 1909, No. 24/25, S. 850—857.

Abgeschlossen am 4. Februar 1909.

---

## Literatur 1908/1909<sup>\*12)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Barrier, G., et Petit, G.,** Manuel d'anatomie et de dissection du cheval. Ostéologie. 2 Taf. u. 114 Fig. Paris, Asselin et Houzeau. 201 S. 8°.
- \*Poljakow, F.,** Grundlagen der Histologie mit den Elementen der Embryologie des Menschen und der Wirbeltiere. Teil 2: Mikroskopische Anatomie und Embryologie der Organe und Systeme. (Russisch.) M. Fig. Jurjew. 1184 S. 8°. 15 M.
- Steinhaus, Jul.,** Grundzüge der allgemeinen pathologischen Histologie. 150 Mikrophotogr. Leipzig, Akad. Verl., 1909. VIII, 162 S. 8°. 11 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 63, 1909, H. 3. 8 Taf. u. 6 Fig. Bonn, Cohen.
- Inhalt: DISSE, Die Entstehung des Knochengewebes und des Zahnbeins. — TRETJAKOFF, Das Nervensystem von Ammonoites. 1. Das Rückenmark. — MISLAWSKY, Zur Lehre von der sogenannten blasenförmigen Sekretion. — SÖDERLUND und BACKMAN, Studien über die Thymusinvolution. — ARNOLD, Zur Morphologie des Glykogens des Herzmuskels nebst Bemerkungen über dessen Struktur. — SCHMIDT, Erwiderung auf WEIDENREICHs Bemerkungen zu meiner Arbeit „Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen“. — NEUMANN, Zur Frage der Epithelmetaplasie im embryonalen Oesophagus.
- Archives d'Anatomie microscopique.** Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 10, 1909, Fasc. 3/4. 5 Taf. u. 24 Fig. Paris, Masson.
- Inhalt: LOYEZ, Le corps vitellin de l'oocyte de Pyrrhocoris apterus. — LEGENDRE, Contribution à la connaissance de la cellule nerveuse: la cellule nerveuse d'Helix pomatia. — LEBOUCC, Contribution à l'étude de l'histogénèse de la rétine chez les Mammifères.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

2) Die Abhandlungen, welche 1909 erschienen sind, sind durch die Jahreszahl 1909 gekennzeichnet.

**Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 115 (Bd. 38, Heft 2). 15 Taf. u. 19 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: YOSCHII, Ueber die Größenverhältnisse der menschlichen Tube im allgemeinen und bei Phthisikern im besonderen. — CORDS, Die Entwicklung der Paukenhöhle von *Lacerta agilis*. — MERKEL, Betrachtungen über die Entwicklung des Bindegewebes. — TANDLER, Ueber die Entwicklung des 5. Aortenbogens und der 5. Schlundtasche beim Menschen.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Boule, L.**, L'imprégnation des éléments nerveux du lombric par le nitrate d'argent. Le Névraze, Louvain, Vol. 9, 1907, S. 313—328.

**Caspari, H.**, Brutmaschinen. 5 Fig. Landwirtschaftl. Umschau, Jg. 1, 1909, No. 11, S. 249—250.

**Chevroton, L.**, Dispositif pour les instantanées et la chromophotographie microscopiques. Technique des prises vues. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 8, S. 340—342.

**Citelli, S.**, Su un metodo facile di preparazione macroscopica d'assieme dell'orecchio medio e interno. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 173—182.

**Galesescu, Pierre**, Coloration élective de la névroglie. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 422—424.

**Gandolfi, Herzog**, Ueber eine kombinierte Einbettungsmethode. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 421—422.

**Gebhardt, W.**, Aus optischen und mechanischen Werkstätten. 2. 10 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 452—471.

**Heidenhain, Martin**, Ueber die Haltbarkeit mikroskopischer Präparate, insbesondere über die Nachbehandlung jodierter Gewebe mit Natriumthiosulfat. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 397—400.

**Heidenhain, Martin**, Ueber Vanadiumhämatoxylin, Pikroblauschwarz und Kongo-Korinth. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 401—412.

**Heusner, Hans L.**, Ein einfaches Hilfsstativ für Vertikalaufnahme makro- und mikroskopischer Objekte. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 432—433.

**Hirschfeld, Hans**, Eine Präzisionspipette zur Blutkörperchenzählung. 1 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, 1909, No. 10, S. 449—450.

**Hoyer, H.**, Eine neue Vorrichtung zu Injektionen. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 412—420.

**v. Ignatowsky, W.**, Eine Beleuchtungseinrichtung für das Metallmikroskop. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 434—438.

**v. Ignatowsky, W.**, Ein neuer Spiegelkondensor. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 438.

**Materna, Loys**, Ein neuer Vakuum-Paraffinofen. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 439—445.

**Rawitz, Bernhard**, Neue Fixierungs- und Färbungsmethoden. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 4, S. 385—396.



**Roussy, Gustave**, Conservation de pièces macroscopiques dans la gélatine glycinée en boîtes de PÉTRI. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 7, S. 308—309.

**Sabrazès**, Utilité de la coloration au bleu de méthylène, en milieu hypotoxique. *Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1908, No. 48.

**Scheffer, W.**, Einiges über das Arbeiten mit dem Paraboloid-Kondensor. 1 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 25, H. 4, S. 446—450.

**Sidentopf, H.**, Die Sichtbarmachung von Kanten im mikroskopischen Bilde. 1 Taf. u. 2 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 25, H. 4, S. 424—431.

**Wunderer, Hans**, Einige Verwendungsarten von Gaslicht-Papieren und -Platten. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 25, H. 4, S. 450—451.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

**Caullery, Maurice**, L'œuvre scientifique d'ALFRED GIARD. 1 Portr. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 7. 21 S.

**Dennert, E.**, Die Wahrheit über ERNST HAECKEL und seine Welträtsel. Nach dem Urteil seiner Fachgenossen beleuchtet. 16. u. 17. Taus. Im Anhang u. a. neu: Die Affäre BRASS-HAECKEL. Volksausg. Halle, Mühlmann, 1909. VIII, 190 S. 8°. —,75 M.

**Dieulafoy**, Topographie de l'espace ptérygo-maxillaire. *Bull. médical*, 1908, No. 69.

**Jones, F. Wood**, A supplementary anatomical Report. *The Archaeol. Survey of Nubia*, Bull. No. 1, Cairo 1908, S. 37.

**Gentes**, Leçon d'ouverture du cours d'anatomie. *Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1908, No. 46.

**Michaelis, Ad.**, Stammt der Mensch vom Affen ab??? Gemeinverständliche Deszendenz-Theorie. 2 Taf. Langensalza, Verlag Gesundes Leben, 1909. XIV, 203 S. 8°. 2 M.

**Pieron, Henry**, A propos des problèmes de l'autotomie. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 4, S. 172—174.

**Prenant, A.**, G. SAINT-REMY †. *Bibliogr. anat.*, T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 244—245.

**Schober, Alfred**, CHARLES DARWIN. Vortrag. Hamburg. 48 S. 8°. —,80 M.

**Smith, G. Elliot**, The anatomical Record. *The Archaeol. Survey of Nubia*, Bull. No. 1, Cairo 1908, S. 25—36.

**Smith, G. Elliot**, and **Jones, F. Wood**, The anatomical Report. *The Archaeol. Survey of Nubia*, Bull. No. 2, Cairo 1908, S. 29—54.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

**Arnold, Julius**, Zur Morphologie des Glykogens des Herzmuskels nebst Bemerkungen über dessen Struktur. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, 1909, H. 3, S. 726—737.

**Benjamin, Erich**, Die großen Mononukleären. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 7, 1909, H. 4, S. 205—210.

- Bernard, L., et Loederich,** Sur l'état clair des cellules hépatiques. Presse méd., 1908, S. 451—452.
- Boubier,** Les chromosomes, éléments dynamogènes de la cellule. Rev. scientif., T. 10, S. 422—428.
- Brock, Gustav,** Neurofibrillen-Entwicklung in den Zellen der Hörnervenkerne des Menschen. 4 Taf. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 25, 1909, H. 1, S. 32—42.
- Carnot, P., et Lelièvre, A.,** Morphologie du produit d'excrétion des cellules bordantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 7, S. 311—313.
- Champy, Christian,** A propos des mitochondries des cellules glandulaires et des cellules rénales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 4, S. 185—186.
- Champy, Christian,** Mitochondries et corps chromatoides des spermato gonies des anoures. (Note prélim.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 5, S. 215—217.
- Champy, Christian,** La réduction chromatique chez les batraciens anoures. 1. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 7, S. 303—305.
- Deillinger, O. P.,** The Cilium as a Key to the Structure of contractile Protoplasm. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Disse, J.,** Die Entstehung des Knochengewebes und des Zahnbeins. Ein Beitrag zur Lehre von der Bildung der Grundsubstanzen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 563—606.
- Holmgren, Emil,** Studien über die stofflichen Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern. 11 Fig. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 21, H. 4/5, S. 287—314.
- Joly,** Sur le mouvement brownien. Rev. scientif., Sér. 5, T. 10, S. 43—46.
- Knoche, Viktor,** Ueber die Struktur der sogenannten „interstitiellen Körner“ (KOELLIKER) der Flügelmuskulatur der Insekten. Vorl. Mitt. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 165—167.
- Kollmann, Max,** Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés. 2 Taf. Ann. des Sc. nat. Zool., Année 84, T. 8, No. 1/4, S. 1—240.
- Kollmann, M.,** Evolution des leucocytes et du tissu lymphoïde des Invertébrés. 8 Fig. Rev. gén. des Sc., 1908, No. 13, S. 746—752.
- Legendre, R.,** Contribution à la connaissance de la cellule nerveuse: la cellule nerveuse d'*Helix pomatia*. 2 Taf. u. Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, 1909, Fasc. 3/4, S. 287—554.
- Lelièvre, A., et Retterer, Éd.,** Structure du tissu musculaire lisse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 6, S. 244—247.
- Maximow, A.,** Ueber embryonale Blutbildung. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 20, 1909, No. 4, S. 145—153.
- Merkel, Fr.,** Betrachtungen über die Entwicklung des Bindegewebes. 6 Taf. u. 39 Fig. Anat. Hefte, H. 115 (Bd. 38, H. 2), 1909, S. 321—392.
- Meves, Friedrich,** Ueber Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 161—165.

- Mislawsky, A. N.**, Zur Lehre von der sogenannten blasenförmigen Sekretion. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 681—698.
- Němec, B.**, Zur Mikrochemie der Chromosomen. Ber. d. Dtschn. bot. Ges., Jg. 27, 1909, H. 1, S. 43—47.
- Nowikoff, M.**, Ueber den Chromidialapparat in den Zellen des Subradularknorpels von *Haliotis tuberculata*. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 168—173.
- Pacecho, Arthur**, Sur les modifications des cellules des ganglions spinaux de l'homme, consécutives aux amputations. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 1/2, S. 90—93.
- Policard, A.**, Notes histophysiologiques sur la cellule hépatique. 1. Les formations filamenteuses de la cellule hépatique de la grenouille; modifications pendant la digestion. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 8, S. 352—354.
- Ramond**, Sur l'état clair des cellules hépatiques. Presse médical, 1908, S. 779.
- Rubner, Max**, Grundlagen und Theorie des Wachstums der Zelle nach Ernährungsversuchen an Hefe. Sitzungsber. d. K. preuß. Akad. Wiss. Berlin, S. 164—179. Berlin, Reimer, 1909. 8°. —, 50 M.
- \*Sabrazès, Muratet et Dubroux**, Le sang du cheval. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1908, No. 28/29.
- Schmidt, P.**, Erwiderung auf FRANZ WEIDENREICH'S Bemerkungen zu meiner Arbeit: Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 738—743.
- Stahl, Ernst**, Zur Biologie des Chlorophylls. Laubfarbe und Himmelslicht, Vergilbung und Etiolement. 1 Taf. u. 4 Fig. Jena, Fischer, 1909. V, 153 S. 8°.
- Strasburger, Eduard**, Histologische Beiträge. Heft 7: Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechts, Apogamie, Parthenogenesis und Reduktionsstellung. 3 Taf. Jena, Fischer, 1909. XVI, 124 S. 8°. 6,50 M.
- Wilder, J. W.**, The Lateral Nasal Glands of Amphiuma. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- Buteanu, Livin**, Contribution à l'étude de l'absence congénitale du tibia. 1 Taf. u. 2 Fig. Bull. de la Soc. des Méd. et Natural. de Jassy, Année 22, No. 9/10, S. 199—215.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Un crâne mongoloïde. 3 Fig. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 1/2, S. 117—120.
- Disse, J.**, Die Entstehung des Knochengewebes und des Zahnbeins. Ein Beitrag zur Lehre von der Bildung der Grundsubstanzen. (S. Kap. 5.)
- \*Dubreuilh-Chambardel, L.**, Variations sexuelles de l'atlas. Gaz. méd. du Centre, Tours, T. 13, No. 10, S. 149.



- Freund, Ludwig**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von *Halicore dugong* ERXL. 50 Fig. Jena, Fischer. 108 S. 4<sup>o</sup>. = RICHARD SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 4, Lief. 4. = Denkschriften d. Med.-naturw. Gesellschaft zu Jena, Bd. 7.
- Greil, Alfred**, Entwicklungsgeschichte des Kopfes und des Blutgefäß-systemes von *Ceratodus forsteri*. Tl. 1. Jena, Fischer. 4<sup>o</sup>. = RICHARD SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 1, Lief. 6. = Denkschriften d. Med.-naturw. Gesellschaft zu Jena, Bd. 4.
- Holding, R. E.**, Three interesting dental Variations. 3 Fig. Veterinary Journ., March 1909, S. 137—139.
- J. D. C.**, Les os mentonniers. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 5, S. 645—646.
- Jazuta, K.**, Zwei Fälle von Abwesenheit der Epitrochlea humeri mit Sesambeinen in den Haftbändern des Ellbogengelenkes in einem Falle. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 186—188.
- \*Kanasugi**, Contribution à l'étude de la région mastoïdienne de l'os temporal. Rev. hebdomad. de Laryngol., 1908 (?), S. 401—405.
- Krause, W.**, Skelett der oberen und unteren Extremität. 83 Fig. Jena, Fischer, 1909. VIII, 266 S. 8<sup>o</sup>. = Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 1, Abt. 3.
- Okajima, K.**, Ueber das Hyobranchialskelett von *Onychodactylus*. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 7/8, S. 182—185.
- de Reilhan**, De la syndactylie et de l'ectrodactylie congénitales dans leurs rapports avec l'altération du fonds mental. Thèse de Bordeaux, 1908/9. 8<sup>o</sup>.
- Ritter**, Ueber Verdoppelung und abnorme Bildung der Stirnhöhle. 4 Taf. Zeitschr. f. Laryngol., Rhinol. u. Grenzgeb., Bd. 1, 1909, H. 6, S. 421—424.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Arnold, Julius**, Zur Morphologie des Glykogens des Herzmuskels nebst Bemerkungen über dessen Struktur. (S. Kap. 5.)
- Chaine, J.**, Quelques mots sur le digastrique. Bibliogr. anat., T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 237—240.
- \*Gentes et Aubaret**, Documents recueillis à l'Institut anatomique de la Faculté de Médecine de Bordeaux. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1908, No. 23; No. 24.
- Knoche, Viktor**, Ueber die Struktur der sogenannten „interstitiellen Körner“ (KOELLIKER) der Flügelmuskulatur der Insekten. (S. Kap. 5.)
- Lubosch, Wilh.**, Das Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier. Nebst Mitteilungen über die Kaumuskulatur dieser Tiere. Mit Taf. 31—35 u. 9 Fig. Jena, Fischer. 38 S. 4<sup>o</sup>. = RICHARD SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 4, Lief. 4. = Denkschriften d. Med.-naturw. Gesellschaft zu Jena, Bd. 7.
- Meves, Friedrich**, Ueber Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo. (S. Kap. 5.)
- Rouvière, H., et Grand, F.**, Étude sur la signification du ligament de WEITBRECHT. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 233—236.

## 7. Gefäßsystem.

- D'Espine et Mallet, H.**, Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose paroxystique. *Rev. de Méd.*, T. 28, No. 11, S. 941.
- Mouchet, Aimé**, Vaisseaux lymphatiques du cœur chez l'homme et les mammifères. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, 1909, No. 6, S. 254—255.
- Patten, C. J.**, Persistence of the embryonic Arrangement of the post-renal Part of the Cardinal Veins. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 7/8, S. 189—191.
- Rössle, Robert, und Yoshida, Tauzo**, Das Gitterfasergerüst der Lymphdrüsen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. 1 Taf. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.*, Bd. 45, 1909, H. 1, S. 110—126.
- Tamassia**, Les veines dorsales de la main comme moyen d'identification. *Arch. d'Anthropol. crim. et de Méd. légale*, 1908, S. 633—637.

## 8. Integument.

- Friedenthal, Hans**, Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Jena, Fischer. Fol. Lief. 3. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten. 13 Taf. 49 S. 20 M. — Lief. 4. Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung. Atlas von Menschenhaaren in 7 Taf. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. 57 S. 15 M.
- Laffont, A.**, Recherches sur l'origine des grains de kérato-hyaline. 2 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 209—214.
- Lefébure**, A propos de l'innervation des poils chez l'homme. *Bibliogr. anat.*, T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 241—243.
- \***Variot, G.**, Observations histologiques sur deux cas de nigritie du scrotum et du pénis chez des nouveau-nés de race blanche et sur un cas de pigmentation du scrotum et du pénis chez un nouveau-né mulâtre. *La Clinique infantile*, T. 6, No. 17, S. 534.
- Variot, G., et Lassablière, P.**, Sur l'inégalité de volume des glandes mammaires chez la femme. *Clinique infantile*, T. 6, No. 16, S. 481—483.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- (Anonymus) Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de **WEISS-BOVERI** chez l'*Amphioxus*. Note prélim. 14 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, 1909, No. 5/6, S. 126—151.
- Capaldo**, Contribution à l'étude de la structure fine des cordes vocales inférieures. 1 Taf. *Arch. internat. de Laryngol.*, T. 26, No. 4, S. 150—157; No. 5, S. 502—507.
- Della Vedova**, Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'homme. *Rev. hebdomad. de Laryngol.*, 1908, S. 464—468.
- Della Vedova**, Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'homme. *Arch. internat. de Laryngol.*, T. 26, No. 4, S. 147—150.

**Söderlund, G., und Backman, A.,** Studien über die Thymusinvolution. Die Altersveränderungen der Thymusdrüse beim Kaninchen. 1 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 699—725.

## b) Verdauungsorgane.

**Bernard, L., et Loederich,** Sur l'état clair des cellules hépatiques. (S. Kap. 5.)

**Bouty,** Des malformations ano-rectales chez l'homme et chez les animaux. Thèse de Bordeaux, 1908/9. 8°.

**Carnot, P., et Lelièvre, A.,** Morphologie du produit d'excrétion des cellules bordantes. (S. Kap. 5.)

**Fonteyne, A.,** Anomalies de la lnette. Deux luettes. Journ. de Méd. et de Chir. prat., T. 79, No. 25, S. 874.

**Gilbert, A., et Jomier, J.,** La cellule étoilée du foie à l'état physiologique et à l'état pathologique. 1 Taf. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., T. 20, No. 2, S. 145—158.

**Kirschner, Martin,** Ueber einen Fall mesenterialer Bildungsanomalie. 1 Taf. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 61, 1909, H. 3, S. 615—628.

**Mislawsky, A. N.,** Zur Lehre von der sogenannten blasenförmigen Sekretion. (S. Kap. 5.)

**Neumann, E.,** Zur Frage der Epithelmetaplasie im embryonalen Oesophagus. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 744—749.

**Ramond,** Sur l'état clair des cellules hépatiques. (S. Kap. 5.)

**Rappert, Bruno,** Ueber kongenitale histologische Leberanomalien. (Schluß.) 3 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 38, 1909, H. 3, S. 244—252.

**Rathery, F.,** La cellule hépatique normale de l'état granuleux. Son importance dans l'interprétation exacte des altérations anatomo-pathologiques du foie. 4 Fig. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 21, 1909, No. 1, S. 50—63.

**Trautmann, Alfred,** Die Muskulatur in den Dünndarmzotten der Haustiere. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 5/6, S. 113—125.

**Weichselbaum, A.,** Ueber die Regeneration der LANGERHANSschen Inseln im menschlichen Pankreas. 3 Taf. Wien, Hölder. 15 S. 8°. (Aus: Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien.) 1,40 M.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Brugnatelli, E.,** Sur une fine particularité de structure des épithéliums des canalicules rénaux. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 50, Fasc. 2, S. 256—258.

**Champy, Christian,** A propos des mitochondries des cellules glandulaires et des cellules rénales. (S. Kap. 5.)

**Diesing,** Die Farbstoffe und die Nebennieren. Wiener klin. Rundsch., Jg. 22, No. 51, S. 803—804.



- Gérard, L.**, La forme de l'uretère chez le fœtus et le nouveau-né. M. Fig. Thèse de doct. en méd. Paris, 1908. 80 S. 8°.
- Husnot, P.**, Recherches sur l'évolution histologique de la glande surrénale de l'homme. M. Fig. Paris, Vigot frères. 8°. 4,50 M.
- Inouye, M.**, Ueber die Harnkanälchen des Rindes und des Tümmlers. 1 Taf. Untersuch. über Bau u. Entwickl. d. Niere, hrsg. v. PETER, Heft 1, Jena 1909.
- \*Laguesse, E.**, Deux leçons sur les capsules surrénales. Echo méd. du Nord, T. 12, No. 45, S. 537.
- Peter, K.**, Die Nierenkanälchen des Menschen und einiger Säugetiere. 1 Taf. Untersuch. über Bau u. Entwickl. d. Niere, hrsg. v. PETER, Heft 1, Jena 1909.
- Policard, J.**, Tube urinaire des Mammifères. 61 Fig. Rev. gén. d'Histol., Fasc. 10 (T. 3), S. 307—568. 10 M.

### b) Geschlechtsorgane.

- Athias, M.**, Sur les phénomènes de division des ovules dans les follicules en voie d'atrésie chez quelques Mammifères. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 1/2, S. 97—111.
- Bastian, J.**, A propos d'un cas d'utérus didelphe à forme atypique, dont le gauche gravide fut pris pour une grossesse extra-utérine. 2 Fig. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 29, 1909, No. 1, S. 11—19.
- Blaizot, L.**, Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris*. 2 Taf. Thèse de doct. en méd. Paris, 1908. 55 S.
- Branca, A.**, et **Bassetta, A.**, Sur le développement du testicule humain. M. Fig. Arch. gén. de Chir., T. 1, 1907, No. 2, S. 116—124.
- Champy, Christian**, Mitochondries et corps chromatoides des spermatogonies des anoues. (S. Kap. 5.)
- Cohn, Franz**, Ueber das Corpus luteum und den atretischen Follikel des Menschen und deren cystische Derivate. 2 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 87, 1909, H. 2, S. 367—444.
- Cornil et Brossard**, Utérus et trompe situés entre les deux testicules dans la tunique vaginale. Bull. de l'Acad. de Méd., T. 58, 1907, S. 246.
- Dubreuil, G.**, et **Regaud, Cl.**, Sur les relations fonctionnelles des corps jaunes avec l'utérus non gravide. 2. Statistique des variations de volume de l'utérus par rapport à l'état des ovaires (présence et absence de corps jaunes). Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 7, S. 299—301.
- Hegner, R. W.**, The Origin and early History of the Germ Cells in some Chrysomelid Beetles. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Kepner, W. A.**, The Nutrition of the Ovum of *Scolia dubia*. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Loyez, Marie**, Le corps vitellin de l'oocyte de *Pyrrhocoris apterus*. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, 1909, Fasc. 3/4, S. 279—286.
- Loyez, Marie**, Sur la formation de la graisse dans l'oocyte d'un Saurien, *Tejus monitor* MERR. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 5, S. 225—227.

- Newman, H. H.**, Significant Cases of Hermaphroditism in Fish. Biol. Bull. Marine biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 15, No. 5.
- Nussbaum, M.**, Hoden und Brunstorgane des braunen Landfrosches (*Rana fusca*). 2 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 126, H. 11/12, S. 519—577.
- Regaud et Dubreuil**, Influence de la roentgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épидидymes sur la fécondité et la puissance virile du lapin. Ann. de Biol. et de Radiol., Lille 1908, S. 433—446.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Sur les relations fonctionnelles des corps jaunes avec l'utérus non gravide. 1. État de la question et méthodes de recherches. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 6, S. 257—259.
- Retterer, Éd., et Lelièvre, A.**, Structure du muscle utérin du cobaye à quelques stades fonctionnels. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, 1909, No. 7, S. 282—285.
- Yoshii, U.**, Ueber die Größenverhältnisse der menschlichen Tube im allgemeinen und bei Phthisikern im besonderen. 2 Taf. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 115 (Bd. 38, H. 2), 1909, S. 193—217.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bach, L.**, Die Gefäße des Sehnerven und der Netzhaut beim Pferde. Arch. f. Augenheilk., Bd. 62, 1909, H. 4, S. 313—317.
- Boule, L.**, L'imprégnation des éléments nerveux du lombric par le nitrate d'argent. (S. Kap. 3.)
- Brock, Gustav**, Neurofibrillen-Entwicklung in den Zellen der Hörnervkerne des Menschen. (S. Kap. 5.)
- Brodmann, K.**, Erwiderung an Herrn Prof. RONCORONI zur Frage der corticalen Schichteneinteilung. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 5/6, S. 158.
- Cajal, Ramón S.**, Sur un noyau spécial du nerf vestibulaire de poissons et des oiseaux. 9 Fig. Trav. du Laborat. de Rech. biol. de l'Université de Madrid, T. 6, Fasc. 1/2, S. 1—20.
- Cajal, Ramón S.**, L'hypothèse de la continuité d'APATHY. Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale. 12 Fig. Trav. du Laborat. de Rech. biol. de l'Université de Madrid, T. 6, Fasc. 1/2, S. 89.
- \***Gentes**, Recherches sur le sac vasculaire des vertébrés. 38 Fig. Bull. de la Stat. biol. d'Arcachon, 1907. 152 S.
- \***Gentes**, Développement et évolution de l'hypencéphale et de l'hypophyse de *Torpedo marmorata*. 9 Taf. Travaux des Laborat. de la Station biol. d'Arcachon, Bordeaux 1908, Fasc. 1, S. 1—62.
- Gemelli, Agostino**, Ulteriore contributo alla fisiologia dell'ipofisi. 4 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 2, S. 167—196.
- Gemelli, Agostino**, La funzione dell'ipofisi e la dottrina degli organi rudimentali. Autoriassunto. Commentari dell'Ateneo di Brescia, 1908. 22 S.

- Gemelli, Agostino**, Sur la fonction de l'hypophyse. 4 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 50, Fasc. 2, S. 157—174.
- Gianulli, Francesco**, L'insula di REIL in rapporto all'anartria ed all'afasia. 8 Fig. Riv. sperim. di Freniatria . . . , Vol. 34, Fasc. 3/4, S. 321—368.
- Grynfeldt, E.**, et **Hédon, E.**, Sur les ganglions nerveux des nerfs laryngés chez l'homme. Montpellier médical, 1909. 4 S.
- Holl, M.**, Zur vergleichenden Morphologie der „vorderen Insel“ des menschlichen Gehirns. 4 Taf. Wien, Hölder. 40 S. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien.) 2,30 M.
- Kaes, Theod.**, Ueber Rindenmessungen. Erwiderung an K. BRODMANN. Neurol. Centralbl., Jg. 28, 1909, No. 4, S. 178—182.
- de Lange**, Quelques remarques à propos de l'article du prof. VAN GEUCHTEN: Recherches sur la terminaison centrale du nerf cochléaire. Le Névrxax, T. 9, 1907, S. 52—59.
- Legendre**, Les régénérations nerveuses. Rev. scientif., Ser. 5, T. 10, S. 71—75.
- Legendre, R.**, Contribution à la connaissance de la cellule nerveuse: la cellule nerveuse d'*Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)
- Long, E.**, et **Roussy, G.**, Étude des dégénérescences secondaires descendantes de la formation réticulaire. M. Fig. Rev. neurol., T. 16, No. 15, S. 757—788.
- \*Mineff, Michael**, Le plancher du 10<sup>e</sup> ventricule (étude morphologique). Le Névrxax, T. 9, 1907, S. 115—151.
- Paulesco, M. C.**, L'hypophyse du cerveau. 1. Recherches morphologiques et physiologiques. Paris, Vigot frères. 8<sup>o</sup>. 3,60 M.
- Pighini, G.**, Sur une certaine forme réticulaire de précipitation de la substance nerveuse et sur les structures de précipitation de différents tissus organiques. Arch. Ital. de Biol., T. 50, Fasc. 2, S. 239—254.
- Pi Suner, A.**, Sur une nouvelle méthode de localisation physiologique dans les centres nerveux. Trav. de Laborat. de Recherches biol. de l'Univers. de Madrid, T. 6, Fasc. 1/2, S. 91—94.
- Röthig, Paul**, Zur Darstellung der Zellgruppierungen im Zentralnervensystem. Folia neuro-biol., Bd. 2, 1909, No. 4, S. 385—388.
- Tretjakoff, D.**, Das Nervensystem von *Ammocoetes*. 1. Das Rückenmark. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, 1909, H. 3, S. 607—680.
- Tretjakoff, D.**, Nervus mesencephalicus bei *Ammocoetes*. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 5/6, S. 151—157.
- Vogt, H.**, Neuere Ergebnisse der Hirnanatomie und deren Beziehung zu allgemeinen Fragen. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 132—134.
- Zweig, Walter**, Die motorischen Wurzelfasern für die Cardia und den Magen. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 126, 1909, H. 9/10, S. 476—482.

#### b) Sinnesorgane.

- Aubaret**, Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymo-nasal. M. Fig. Arch. d'Ophtalmol., T. 28, No. 4, S. 211—237.



- Baldenweck, L.**, Étude anatomique et clinique sur les relations de l'oreille moyenne avec le pointe du rocher, le ganglion de GASSER et la 6. paire crânienne. Thèse de Paris, 1908. Paris, Steinheil. 211 S. 8°.
- Charpy, M.**, Capsule de Tenon conjonctive oculaire et chémosis expérimental. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, 1909, Fasc. 4, S. 215—232.
- Citelli, S.**, Su un metodo facile di preparazione macroscopica d'assieme dell'orecchio medio e interno. (S. Kap. 3.)
- Coppez, H.**, Un anneau vasculaire péripapillaire anormal. Arch. d'Ophthalmol., T. 28, No. 7, S. 453—458.
- Cords, Elisabeth**, Die Entwicklung der Paukenhöhle von *Lacerta agilis*. Ein Beitrag zur Lehre vom schallleitenden Apparat der Wirbeltiere. 2 Taf. u. 17 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 115 (Bd. 38, H. 2), 1909, S. 219—319.
- Dubreuil, G.**, Glandes lacrymales et glandes annexes de l'œil (orbitaires et conjonctivales) des Vertébrés. 27 Fig. Rev. gén. d'Histol., 1908, Fasc. 8, S. 695—798. 5 M.
- Gemelli, Agostino**, Les nerfs et les terminaisons nerveuses de la membrane du tympan. 1 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 117—129.
- Gemelli, Agostino**, Contributo alla conoscenza della distribuzione dei nervi e delle terminazioni nervose della membrana del timpano. Note prev. Atti d. Soc. Ital. di Sc. nat., Vol. 47. 7 S. — Riv. di Fis., Mat. e Sc. Nat. Pavia, Anno 9, No. 106. 8 S.
- Grynfeltt, E., et Euzière, J.**, Les vaisseaux de la rétine du Congre. Nouveau cas de rétine vasculaire chez les Vertébrés inférieurs. 2 Fig. Montpellier médical, 1909. 8 S.
- Leboucq, George**, Contribution à l'étude de l'histogenèse de la rétine chez les mammifères. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, 1909, Fasc. 3/4, S. 255—605.
- Lederer, Richard**, Veränderungen an den Stäbchen der Froschnetzhaut unter Einwirkung von Licht und Dunkelheit. 2 Fig. Centralbl. f. Physiol., Bd. 22, No. 24, S. 762—764.
- Le Page**, Recherches sur l'anatomie comparée de la gouttière lacrymo-nasale et du sac lacrymal des mammifères. Thèse de Bordeaux, 1908/9. 8°.
- Le Roux, H.**, Anophtalmie bilatérale. Année méd. de Caen, T. 33, No. 10, S. 329.
- Mangold, Ernst**, Unsere Sinnesorgane und ihre Funktion. Leipzig, Quelle & Meyer, 1909. VI, 147 S. 8°.
- Sobotta, J.**, Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Auges. Jahresber. üb. d. Leistungen u. Fortschr. im Geb. d. Ophthalmol., Jg. 38, 1907, S. 1—34.
- Vassiliadès, N.**, Ossification de la membrane hyaloïde. Arch. d'Ophthalmol., T. 28, No. 7, S. 458—462.

## 12a. Entwicklungsgeschichte.

- (Anonymus) Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOVERI chez l'Amphioxus. (S. Kap. 9a.)

- Blaizot, L., Recherches sur l'évolution de l'utérus d'Acanthias vulgaris. (S. Kap. 10b.)
- Blount, Mary, The early Development of the Pigeon's Egg with especial Reference to Polyspermy and the Origin of the Periblast Nuclei. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Branca, A., Recherches sur la vésicule ombilicale de l'homme. 3 Taf. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., T. 35, S. 577—608.
- Branca, A., et Bassetta, A., Sur le développement du testicule humain. (S. Kap. 10b.)
- Della Vedova, Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'homme. (S. Kap. 9a.)
- Della Vedova, Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'homme. (S. Kap. 9a.)
- Freund, Ludwig, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von Halicore dugong ERXL. (S. Kap. 6a.)
- Greil, Alfred, Entwicklungsgeschichte des Kopfes und des Blutgefäßsystemes von Ceratodus forsteri. (S. Kap. 6a.)
- Husnot, P., Recherches sur l'évolution histologique de la glande surrénale de l'homme. (S. Kap. 10a.)
- Izuka, A., Breeding Habit and Development of Nereis japonica. Annotat. Zool. Japon., Vol. 6, Part 4.
- Ostwald, Wolff., Ueber die zeitlichen Eigenschaften der Entwicklungsvorgänge. 43 Fig. im Text u. auf 11 Taf. Leipzig, W. Engelmann. 71 S. 8°. = Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, H. 5.
- Patterson, J. D., Gastrulation in the Pigeon. Journ. of Morphol., Vol. 19, No. 3.
- Ritter, W. E., and Bailey, S. E., On the Weight of developing Eggs. Univers. of California Publicat. Zoology, Vol. 6, No. 1. 16 S.
- Tandler, Julius, Ueber die Entwicklung des 5. Aortenbogens und der 5. Schlundtasche beim Menschen. 5 Taf. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 115 (Bd. 38, H. 2), 1909, S. 393—423.
- Traube, J., Ueber Parthenogenese. Biochem. Zeitschr., Bd. 16, 1909 H. 2/3, S. 182—186.

## 12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Davydoff, Ueber Regenerationserscheinungen bei den Enteropneusten. (Russ.) Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, Cl. phys.-math., Sér. 8, T. 22, No. 10.
- Frischholz, Eugen, Zur Biologie von Hydra. Depressionserscheinungen und geschlechtliche Fortpflanzung. Biol. Centralbl., Bd. 29, 1909, No. 6, S. 182—192.
- Oppel, A., Kausal-morphologische Zellenstudien. 1. Mitt. Ueber totale Regeneration des Leberzellennetzes nach Phosphorvergiftung und über dabei stattfindende Anpassungs- und Auslesevorgänge. Mediz.-naturwissensch. Arch., Bd. 2, H. 1, S. 61—80.

**Yatsu, N.**, Experiments in Cell-Division in the Egg of *Cerebratulus lacteus*. Annotat. Zool. Japon, Vol. 6, Part 4.

### 13. Mißbildungen.

**Binet de Jassoneix**, Étude d'un monstre bicéphale à terme. M. Fig. Thèse de Paris. Paris, Rousset, 1908. 114 S.

**Bouty**, Des malformations ano-rectales chez l'homme et chez les animaux. (S. Kap. 9b.)

**Cornil et Brossard**, Utérus et trompe situés entre les deux testicules dans la tunique vaginale. (S. Kap. 10b.)

**D'Espine et Mallet**, Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose paroxystique. (S. Kap. 7.)

**Kirschner, Martin**, Ueber einen Fall mesenterialer Bildungsanomalie. (S. Kap. 9b.)

**v. Oeynhausens, H.**, Ueber einen Fall von *Thoracopagus tetrabrachius*. Diss. med. Göttingen, 1909. 8<sup>o</sup>.

**Rabaud, Ét.**, L'évolution teratologique. *Rivista di Scienza*, Vol. 3, No. 5. 22 S.

**de Reilhan**, De la syndactylie et de l'ectrodactylie congénitales dans leurs rapports avec l'altération du fonds mental. (S. Kap. 6a.)

### 14. Physische Anthropologie.

**Bacot, J.**, Anthropologie du Tibet. Les populations du Tibet Sud-Oriental. 8 Taf. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 5, S. 462—473.

**Beltz, Robert**, Das neolithische Grabfeld von Ostorf bei Schwerin. 2 Taf. u. 15 Fig. *Arch. f. Anthropol.*, N. F. Bd. 7, 1909, H. 4, S. 268—275.

**Bloch, Adolphe**, Sur le mongolisme infantile dans la race blanche et sur d'autres anomalies qui sont des caractères normaux dans diverses races. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 4, S. 561—570.

**Boule, Marcellin**, L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze). 3 Fig. *L'Anthropologie*, T. 19, No. 5/6, S. 519—525.

**Bouyssonie, J.**, et **Bardon, L.**, Découverte d'un squelette humain moustérien à la Bouffia de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze). 4 Fig. *L'Anthropologie*, T. 19, No. 5/6, S. 513—518.

**Canu, G.**, Trépanation préhistorique et rondelles crâniennes. M. Fig. Thèse de doct. en méd. Paris, 1908. 72 S. 8<sup>o</sup>.

**da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Sur quelques crânes de l'Alemtejo et de l'Algarve. Contribution à l'étude de la pénétration arabe en Portugal. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 1/2, S. 88—89.

**da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Un crâne mongoloïde. (S. Kap. 6a.)

**Dépérét, Ch.**, et **Jarricot, Jean**, Le crâne préhistorique de Saint-Paul de Fenouillet. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 4, S. 543—561.



- Desslőch, J.**, Ueber das Volumen der Schädeldächer. Würzburg 1908. 53 S. 8°.
- Elbert, J.**, Ueber prähistorische Funde aus den Kendingsschichten Ost-javas. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 126—130.
- Gorjanović-Kramberger**, Anomalien und pathologische Erscheinungen am Skelett des Urmenschen aus Krapina. 8 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 108—112.
- Grandidier, E.**, et **G.**, Ethnographie de Madagascar. T. 1: Les habitants de Madagascar. Partie 1: Origine et division des indigènes; partie 2: Les étrangers. 2 Vol. Paris. 4°.
- Hervé, G.**, L'anthropologie de VOLTAIRE. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, T. 18, No. 7/8, S. 225—254.
- Hoernes, Moritz**, Natur- und Urgeschichte des Menschen. In 2 Bänden, 7 Karten u. 500 Fig. Lief. 1. Wien, Hartleben, 1909. 8°.
- Klaatsch, H.**, und **Hauser, O.**, Homo mousteriensis Hauseri. Ein alt-diluvialer Skelettfund im Departement Dordogne und seine Zugehörigkeit zum Neandertaltypus. 10 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, 1909, H. 4, S. 287—297.
- Mahoudeau, P. G.**, La question de l'origine de l'homme et la faillite de la Science d'après BRUNETIERE. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, T. 18, No. 11, S. 362—379.
- Moszkowski, Max**, Die Urstämme Ostsumatras. 2 Taf. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 122—124.
- Mollison**, Rechts und links in der Primatenreihe. 14 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 112—115.
- Munro, N. G.**, Praehistoric Japan. 421 Fig. London. 722 S. 8°. 31 M.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. — La taille, le buste, les membres supérieurs et inférieurs, chez 1213 Tziganes des deux sexes (783 hommes et 430 femmes) étudiés principalement dans la Dobrudja. Bull. de la Soc. des Sc. de Bucarest, 1908, No. 2/3, S. 207—255.
- Schmidt, W.**, Ueber die entwicklungsgeschichtliche Stellung der Pygmäenstämme. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 107—108.
- Schultze, L.**, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika. Bd. 1. Lief. 2. 16 Taf. u. 42 Fig. = Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 13, Lief. 2, S. 203—504. 50 M.
- Wiazemsky**, Développement physique des élèves des gymnases russes, serbes et bulgares. L'Anthropologie, T. 19, No. 5/6, S. 579—594.
- Wilser**, Spuren des Vormenschen in Südamerika. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 9/12, S. 124—125.

## 15. Wirbeltiere.

- Duré, Max**, Untersuchungen über neolithische Knochenreste aus Ostgalizien. Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Oesterreich, Jg. 12, 1909, H. 2, S. 77—86.

- Eichhorn, Gustav**, Die paläolithischen Funde von Taubach in den Museen zu Jena und Weimar. Festschr. z. 350-jähr. Jubil. d. Univ. Jena. 39 Taf. u. 301 Fig. Jena, Fischer, 1909. VII, 84 S. 8°. 18 M.
- Faura y Sans, M. M.**, Mamífers fossils descoberts à Catalunya. Excursio geologica à Gurb. Bull. de la Instit. Catalan d'Hist. nat. Barcelona, Epoca 2, Any 5, No. 1/7.
- Gudernatsch, J. F.**, *Manatus latirostris* HARL. Biologische und morphologische Beiträge. 1 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. 27, H. 3, S. 225—236.
- Harlé, Édouard**, Ossements de renne en Espagne. 2 Fig. L'Anthropologie, T. 19, No. 5/6, S. 573—577.
- Ishikawa, C.**, Ueber den Riesensalamander Japans (*Cryptobranchus japonicus*). Entwicklung der äußeren Körperform. 3 Taf. u. 3 Fig. Mitt. Ges. f. Naturk. Ostasiens, Tokyo 1908. 22 S. 6 M.
- Keller, C.**, Die Stammesgeschichte unserer Haustiere. 28 Fig. Leipzig, Teubner, 1909. 114 S. 8°. = Aus Natur und Geisteswelt, Heft 252.
- Priem, F.**, Études des poissons fossiles du Bassin Parisien. 5 Taf. u. 74 Fig. (Ann. Paléontol.) Paris. 144 S. 4°. 12 M.
- Pütter, August**, Die Ernährung der Fische. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 9, 1909, H. 1/2, S. 147—242.
- Rothschild, W.**, On Gorilla gorilla Diehli. 1 Taf. Novitates Zool., Vol. 15, No. 2.
- Trouessart, E. L.**, Mammifères pinnipèdes de l'Expédition Antarctique Française (1903—5). 4 Taf. u. 5 Fig. Paris, Exp. Antarctique Fr., 1907. 27 S. 5 M.
- Williston, S. W.**, *Lysorophus*, a Permian Urodele. Biol. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 15, No. 5.

Abgeschlossen am 31. März 1909.

---

## Literatur 1909\*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

**Hertwig, O.**, The Cell. Outlines of general Anatomy and Physiology. M. Fig. London. 384 S. 8°. 7,80 M.

**Korschelt, E.**, und **Heider, K.**, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. 104 Fig. 1. u. 2. Aufl. Allgemeiner Teil. 3. Lief. Jena, Fischer. 166 S. 8°. 4,50 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1909, Anat. Abt., Heft 1/2. 6 Taf. u. 11 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: CANOVA, Die arteriellen Gefäße des Bulbus und seiner Nebenorgane bei Schaf und Ziege. — KUMITA, Ueber die Lymphgefäße der Nieren und Nebennierenkapsel. — RENVALL, Zur Kenntnis der kongenitalen, familiär auftretenden Extremitätenmißbildungen. — SSOBOLEW, Zur Lehre vom Mesenterium commune. — HAEBERLIN, Zur Topographie der Hirnventrikel. — BARTELS, Ueber Neubildung von Lymphdrüsen in der Cubitalgegend. — SEVEREANU, Die Lymphgefäße der Thymus. — KUMITA, Ueber die Lymphbahnen des Nierenparenchyms. — WALLISCH, Das Kiefergelenk. — IMCHANITZKY, Die nervöse Koordination der Vorhöfe und Kammer des Eidechsenherzens.

**The American Journal of Anatomy.** Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, McMURRICH, MALL, MINOT, PIERSON. Vol. 9, No. 1. Philadelphia, Wistar Institute.

Inhalt: MALL, Anatomical Characters of the human Brain. — LEWIS, Cervical Veins and Lymphatics in human Embryos. — HEUER, The Development of the Lymphatics in the small Intestine of the Pig. — JACKSON, Prenatal Growth of the human Body.

**GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch.** Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 39, H. 1. 13 Taf. u. 54 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: AULMANN, Die Mundrachenwand der Vögel und Säuger. — DILG, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und postembryonalen Entwicklung des Schädels bei Manatus inunguis NATT.

---

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.



**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 45, No. 2. Paris, Alcan.

Inhalt: LOEWENTHAL, Contribution à l'étude des globules blancs du sang éosinophiles chez les animaux vertébrés. — SOULIÉ, Recherches sur le développement du larynx chez la taupe. — ARGAUD, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. (Fin.)

**Journal of Anatomy and Physiology.** Conducted by WILLIAM TURNER . . . Vol. 43 (Ser. 3, Vol. 4), Part 3. London, Griffin & Co.

Inhalt: SPICER, Development of the male urethra. — JAMIESON, Means of displaying white Matter of the Brain in Continuity. — PATTEN, External Features of an early human Embryo with a distended Amnion. — HAMDY and SOROUR, On a Case of Displacement of the descending Colon. — HART, The Nature and Cause of the physiological Descent of the Testes. DERRY, The innominate Bone and the Determination of Sex. — BARCLAY-SMITH, A rare Condition of Wormian Ossifications.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Eleizegui, Antonio**, Un nuevo modelo de microscopio para la enseñanza. 1 Fig. Bol. de la R. Soc. española de Hist. nat., T. 8, 1908, No. 9/10, S. 442—444.

**Gallenga, C.**, Sull'uso dei vetri azzurri come portaoggetti. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 1, S. 11—12.

**Merlin, A. A. C. Elliot**, Note on a new growing Cell for critical Observations under the highest Powers. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 1, S. 17—19.

**Meyer, Paula**, Zur Technik der Markscheidenfärbung. Neurol. Centralbl., Jg. 28, No. 7, S. 353—354.

**Nelson, Edward M.**, An auxiliary illuminating Lens. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 1, S. 673—674.

**Stead, J. E.**, A Workshop Microscope. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 1, S. 20—21.

**Stead, J. E.**, A simple Method of illuminating opaque Objects. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 1, S. 22—23.

**Tozer, Eustace**, On Mounting Rotifers and Protists in Canada Balsam. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 1, S. 24—27.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

**Baur, E.**, Einige Ergebnisse der experimentellen Vererbungslehre. 12 Fig. Beihefte z. Med. Klinik, Jg. 4, 1908, H. 10, S. 265—292.

**Buekers, B. G.**, Die Abstammungslehre. Eine gemeinverständliche Darstellung und kritische Uebersicht der verschiedenen Theorien mit besonderer Berücksichtigung der Mutationstheorie. M. Fig. Leipzig, Quelle u. Meyer. XI, 354 S. 4,40 M.

**Frech, F.**, Die Descendenzlehre in der modernen Geologie. Med. Klinik, Jg. 5, No. 16, S. 586—590.

**G. L., FRANCESCO LEGGE** †. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 1, S. 17—19.

**Hamy, E. T.**, Les débuts de LAMARCK suivis de recherches sur ADANSON, JUSSIEU, PALLAS, GEOFFROY SAINT-HILAIRE, GEORGES CUVIER, etc. Paris, Guilmoto, 1908. 345 S. 8°. = Bibliothèque d'Histoire scientifique, T. 2.

- Jackson, C. M.**, On the prenatal Growth of the human Body and the relative Growth of the various Organs and Parts. 6 Taf. u. 4 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 1, S. 119—161.
- Kazzander, Julius**, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 2, S. 49—58.
- Kern, Berthold**, Das Problem des Lebens in kritischer Bearbeitung. Berlin, Hirschwald. VIII, 592 S. 8°. 14 M.
- Planthaber, Hugo**, Ueber den Einfluß von Giften auf Protoplasmaströmung. Diss. phil. Kiel, 1909. 8°.
- Schauinsland**, DARWIN und seine Lehre, nebst kritischen Bemerkungen. Rede. Bremen, Leuwer. 39 S. 8°. (Beil. zu Bd. 19 der Abh. d. Nat. Ver. Bremen.) 0,75 M.
- Wörterbuch, Zoologisches**. Erklärung der zoologischen Fachausdrücke. Zum Gebrauch beim Studium zoologisch-entwicklungsgeschichtlicher und naturphilosophischer Werke hrsg. v. H. E. ZIEGLER. 529 Fig. Jena, Fischer. 645 S. 8°. 10 M.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Argaud**, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. (Fin.) 66 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 2, S. 176—221.
- Ballowitz, E.**, Zur Kenntnis der Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* DESM. 27 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 12, S. 275—286.
- Beccari, Nello**, Le ghiandole suborbitali nella *Gazella dorcas*. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 1, S. 1—10.
- Blumenthal, Richard**, La morphogenèse des cellules hémolymphatiques. Folia haematol., Bd. 7, H. 6, S. 297—320.
- Bödecker, C. Francis**, Vorläufige Mitteilung über organische Gebilde im menschlichen Zahnschmelz. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, No. 13/14, S. 310—314.
- Bordas, L.**, Structure histologique de la spermathèque des Blattes (*Periplaneta orientalis* L.). Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 8, S. 520—522.
- Brugnatelli, E.**, Sur une fine particularité de structure des épithéliums des canalicules rénaux. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 50, 1908, Fasc. 2, S. 256—258.
- Dakin, W. J.**, Striped Muscle in the Mantis of Lamellibranchs. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 227—230.
- Dobell, C. Clifford**, Chromidia and the Binuclearity Hypotheses: a Review and a Criticism. 25 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Soc., N. S. No. 210 (Vol. 53, Pt. 2), S. 279—326.
- v. Ebner, V.**, Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 13/14, S. 289—309.
- Fiessinger, Noel**, Contribution à l'étude des dégénérescences de la cellule hépatique au cours de certaines intoxications brutales chez les batraciens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 9, S. 391—393.

- Frost, Rud.**, Die Grundzüge der Zellmechanik und der normalen Zellentwicklung. Wiesbaden, Bergmann. VI, 112 S. 8°. 2,40 M.
- Hartmann, Max**, Autogamie bei Protisten und ihre Bedeutung für das Befruchtungsproblem. 27 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 14, H. 2, S. 264—334.
- Henneguy, F.**, Sur un épithélium à fibres musculaires striées. 4 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 3, S. 134—138.
- Holmgren, Emil**, Studien über die stofflichen Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern. 11 Fig. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 21, 1908, S. 287—314.
- Jolly, J.**, Abandon par les leucocytes de particules protoplasmiques vivantes au cours de leurs mouvements et de leur migration. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 10, S. 417—419.
- Knoll, Fritz**, Ueber netzartige Protoplasmadifferenzierung und Chloroplastenbewegung. 1 Taf. Wien, Hölder, 1908. (Sitzungsber. K. Akad. Wiss.) 15 S. 8°. 0,60 M.
- Launoy, L.**, A propos de l'existence de figures karyocinétiques multiples, dans le foie en autolyse ou en cadavérisation de la souris blanche adulte. (Note prélim.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 13, S. 564—566.
- Lelièvre, Aug.**, et **Retterer, Éd.**, Structure des muscles lisses des oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 449—552.
- Loewenthal, N.**, Contribution à l'étude des globules blancs du sang éosinophiles chez les animaux vertébrés. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 2, S. 97—121.
- Marchlewski, L.**, Die Chemie der Chlorophylle und ihre Beziehung zur Chemie des Blutfarbstoffs. 7 Taf. u. 6 Fig. Braunschweig, Vieweg. X, 187 S. 8°.
- Martin, C. H.**, Some Observations on Acinetaria. 2 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Soc., N. S. No. 210 (Vol. 53, Pt. 2), S. 351—389.
- Michaelis, Leonor**, Ueber die Ursachen der amöboiden Beweglichkeit. Folia serol., Bd. 2, H. 5, S. 237—242.
- Michalovsky, J.**, Zur Frage über funktionelle Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bei Vögeln. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 12, S. 255—275.
- Michailow, Sergius**, Die Struktur der typischen VATER-PACINISchen Körperchen und ihre physiologische Bedeutung. 1 Taf. Folia neurobiol., Bd. 2, No. 6, S. 603—624.
- Mulon, P.**, Sur les corps gras des cellules rénales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 10, S. 434—435.
- Mulon, P.**, Sur les corps gras des cellules rénales. (Deux. note.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 458—459.
- Nowikoff, M.**, Untersuchungen über die Struktur des Knochens. 4 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 1, S. 1—50.
- Pérez, Charles**, Musculature de l'intestine moyen des Muscides pendant la métamorphose. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 10, S. 436—438.
- Piazza, Cesare**, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di un cane. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 250—254.



- Pighini, G.**, Sur une certaine forme réticulaire de précipitation de la substance nerveuse et sur les structures de précipitation de différents tissus organiques. 6 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 50, 1908, Fasc. 2, S. 239—254.
- Pirone, Raphael**, Sur les cellules plasmatiques (Plasmazellen). Folia haematol., Bd. 7, H. 7, S. 339—345.
- Policard, A.**, Notes histo-physiologiques sur la cellule hépatique. 2. Sur certaines formations colorables par l'hématoxyline ferrique dans la cellule hépatique des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 465—467.
- Policard, A.**, Notes histo-physiologiques sur la cellule hépatique. 3. Modifications sous l'influence d'intoxications massives. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 520—522.
- Regaud, Cl.**, et **Mawas, J.**, Ergastoplasme et mitochondries dans les cellules de la glande sous-maxillaire de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 461—463.
- Savarè, M.**, Nota istologica sul connettivo nella vescicola molare. 1 Taf. Folia gynaecol., Vol. 1, 1908, Fasc. 2, S. 1—17.
- Vecchi, Arnaldo**, Di una fine particolarità di struttura della cellula deciduale. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 224—226.
- Wilson, E. B.**, Studies on Chromosomes. 1 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, No. 2.
- Woodcock, H. M.**, On the Occurrence of nuclear Dimorphism in a Halteridium parasitic in the Chaffinch, and the probable Connection of this Parasite with a Trypanosome. 14 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Soc., N. S. No. 210 (Vol. 53, Pt. 2), S. 339—349.

## 6. Bewegungsapparat.

- Giese, Clemens**, Beiträge zur Architektur der Knochenspongiosa und zur Statik und Mechanik des Fessel- und Kronenbeins bei der regelmäßigen, der bodenweiten und bodengenigen Stellung des Pferdes. (Schluß.) 2 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. Veterinärkunde, Jg. 21, H. 3, S. 113—129.
- Piazza, Cesare**, Un caso d'inclusioni muscolari nel midollo osseo femorale di un cane. (S. Kap. 5.)

### a) Skelett.

- Barclay-Smith, E.**, A rare Condition of Wormian Ossifications. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 3, S. 277—278.
- Berkhan, Oswald**, Zwei Fälle von Trigonokephalie. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, H. 4, S. 349—351.
- Bissell, Jos. B.**, Reduplication of the Tibia. Med. Record, Vol. 75, No. 13, S. 523.
- Derry, Douglas E.**, Note on the innominate Bone as a Factor in the Determination of Sex: with special Reference to the Sulcus praeauricularis. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 3, S. 266—276.

- Dilg, Carl**, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und postembryonalen Entwicklung des Schädels bei *Manatus inunguis* NARR. 4 Taf. u. 1 Fig. Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 1, S. 83—145.
- Lechleuthner, A.**, Ein Fall von echten Halsrippen. 1 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 8, S. 395—396.
- Mochi, A.**, Variazioni della squama del temporale e della sutura squamosa. 1 Taf. Arch. per l'Antropol. Firenze, Vol. 38, 1908, Fasc. 2, S. 181—188.
- Nowikoff, M.**, Untersuchungen über die Struktur des Knochens. (S. Kap. 5.)
- Nusbaum, J.**, Zur Entwicklungsgeschichte der Occipitalregion des Schädels und der WEBERschen Knöchelchen bei den Cyprinoiden. Krakau (Acad.) 1908. 70 S. 8°. 1,80 M.
- Reichardt, M.**, Schädel und Gehirn. 1. Teil: Der Schädel. 6 Fig. Arb. a. d. psychiatr. Klinik Würzburg, Heft 4. X, 134 S.
- Reinhardt, Ludwig**, Das jüngst entdeckte älteste menschliche Skelett. 1 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 16, S. 810—813.
- Renvall, Gerhard**, Till kändedom om kongenitale, inom samma släkt uppträdande extremitetmissbildningar. 1 Fig. Finska Läkarsällsk. Handlingar, 1908, Bd. 1, S. 462—471.
- Ridlon, John**, An unusual congenital deformity. Absence of both femoral heads and necks. 2 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 52, No. 9, S. 200.
- Schliz**, Die vorgeschichtlichen Schädeltypen der deutschen Länder in ihrer Beziehung zu den einzelnen Kulturkreisen der Urgeschichte. 3 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, H. 4, S. 239—267.
- Schliz**, Die steinzeitlichen Schädel des Großherzoglichen Museums in Schwerin. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, H. 4, S. 276—286.
- Vitali, Giovanni**, L'articolazione mandibolare negli Anfibi, nei Rettili e negli Uccelli. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 207—224.
- de Vriese, Bertha**, La signification morphologique de la rotule. (Comm. prélim.) 1 Fig. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, T. 88, 1908. 7 S.
- Wright, William**, The Hunterian Lectures on the Morphology and Variation of the Skull. Lancet, 1909, Vol. 1, No. 10, S. 669—676.
- Zuckermandl, E.**, Zur Anatomie der Fissura parietooccipitalis medialis und des Sulcus intraparietalis. 37 Fig. Wien, Hölder, 1908. (Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss.) 73 S. 8°. 2,60 M.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Dally, J. F. Halls**, The Diaphragm in Man. A Record of our present Knowledge of its Development, Relationships, Structure, and Mode of Action. St. Bartholomews Hosp. Rep., Vol. 44, S. 161—215.
- Fischer, Otto**, Ueber die Wirkung der Muskeln. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 22, 1908, H. 1/3, S. 94—105.
- Giannelli, Luigi**, Alcuni ricordi sopra una rara varietà muscolare dell'arto superiore. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 1, S. 13—15.
- Holmgren, Emil**, Studien über die stofflichen Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern. (S. Kap. 5.)
- Lelièvre, Aug., et Retterer, Ed.**, Structure des muscles lisses des oiseaux. (S. Kap. 5.)

- Meyer, Max**, Ueber multiple kongenitale Gelenkdeformitäten. 4 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 22, 1908, H. 4, S. 563—580.
- Robinson, R.**, De la carpocypophose (anatomie normale et pathologique de l'articulation radio-cubitale intérieure). Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 25, S. 1412—1413.
- Wallisch, Wilhelm**, Das Kiefergelenk. 1 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 111—116.

## 7. Gefäßsystem.

- Argaud**, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. (S. Kap. 5.)
- Bartels, Paul**, Ueber Neubildung von Lymphdrüsen in der Cubitalgegend. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, H. 1/2, S. 85—92.
- Drzewina, Anna**, Leucocytes à granulations acidophiles dans le sang des Poissons Téléostéens. (Note préliminaire.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 514—516.
- Imchanitzky, Marie**, Die nervöse Koordination der Vorhöfe und Kammer des Eidechsenherzens. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 117—136.
- Jolly, J.**, Sur une disposition spéciale de la structure des ganglions lymphatiques chez les oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 499—502.
- Kazzander, Julius**, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. (S. Kap. 4.)
- v. Lenárt, Zoltán**, Experimentelle Studie über den Zusammenhang des Lymphgefäßsystems der Nasenhöhle und der Tonsillen. 1 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 21, H. 3, S. 462.
- Lewis, Frederic T.**, On the cervical Veins and Lymphatics in four human Embryos. 19 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 1, S. 33—91.
- Oehrich, Georg**, Ueber Epithelauskleidung der vorderen Kammer. Diss. med. Rostock, 1909. 8<sup>o</sup>.

## 8. Integument.

- Beccari, Nello**, Le ghiandole suborbitali nella Gazella dorcas. (S. Kap. 5.)
- Giovannini, Sebastiano**, Papille pilifere con propagini terminali composte, con propagini avventizie e bigemine. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 230—249.
- Pawlowsky, Eugen**, Ein Beitrag zur Kenntnis der Hautdrüsen (Giftdrüsen) einiger Fische. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 13/14, S. 314—330.
- Solger, F. B.**, Zur Frage der Hautpigmente. Dermatol. Centralbl., Jg. 12, No. 7, S. 198—199.
- Zimmermann, A.**, Ueber das Klauensäckchen des Schafes. 2 Fig. Oesterr. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 34, No. 4, S. 145—153.



## 9. Darmsystem.

**Schelenz, Kurt**, Ein neuer Beitrag zur Kenntniss des Situs viscerum inversus partialis. 4 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 17, S. 788—791.

### a) Atmungsorgane.

**Bartels, P.**, Neuere Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. (Zusammenfassender Bericht.) Beiträge zur Anat., Physiol., Pathol. u. Therapie des Ohres, der Nase u. des Halses, herausgeg. v. A. Passow u. K. L. SCHAEFER, Bd. 2, 1908, S. 213—249.

**Chiari, O.**, Ueber angeborene, membranöse, retronasale Verschlüsse der Choanen. 3 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jg. 59, No. 11, S. 561—569.

**Cruchet, René**, A propos de l'anatomie du thymus humain. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 5, S. 305—306.

**de Kervily, Michel**, Sur l'origine chondroblastique de certains élastoblastes dans le cartilage des bronches chez le fœtus humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 469—470.

**v. Lenárt, Zoltán**, Experimentelle Studie über den Zusammenhang des Lymphgefäßsystems der Nasenhöhle und der Tonsillen. (S. Kap. 7.)

**Rieffel, Henri, et Le Mée, Jacques**, Sur l'anatomie du thymus humain. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 2, S. 105—106.

**Rieffel, Henri, et Le Mée, Jacques**, A propos de l'anatomie du thymus humain. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 8, S. 519—520.

**Severeanu, Georges**, Die Lymphgefäße der Thymus. 1 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 93—98.

### b) Verdauungsorgane.

**Aulmann, Georg**, Die Mundrachenwand der Vögel und Säuger. 4 Taf. u. 47 Fig. Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 1, S. 34—82.

**Drzewina, Anna**, Épithélium et glandes de l'œsophage de la Torpille. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 13, S. 570—571.

**Elze, Curt**, Beitrag zur Histologie des embryonalen Säugetierdarmes. Diss. med. Freiburg, 1909. 80.

**Fiessinger, Noel**, Contribution à l'étude des dégénérescences de la cellule hépatique au cours de certaines intoxications brutales chez les batraciens. (S. Kap. 5.)

**Frugoni, C., e Stradiotti, G.**, Intorno alla funzione delle sole del LANGERHANS. Lo Sperimentale, Anno 63, Fasc. 1, S. 66—78.

**Hamdy, Mahmoud, and Sorour, Mustafa Farny**, On a Case of Displacement of the descending Colon. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, S. 242—243.

**Heuer, George**, The Development of the Lymphatics in the small Intestine of the Pig. 17 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 1, S. 93—118.

**Lichtenhelt, J. W. Th.**, Wo ist die Portio pylorica. 7 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 11, S. 533—535.

**Michalovsky, J.**, Zur Frage über funktionelle Aenderungen in den Zellen des Drüsenmagens bei Vögeln. (S. Kap. 5.)

**Pérez, Charles**, Musculature de l'intestine moyen des Muscides pendant la métamorphose. (S. Kap. 5.)

**Policard, A.**, Notes histo-physiologiques sur la cellule hépatique.  
2. Sur certaines formations colorables par l'hématoxyline ferrique dans la cellule hépatique des mammifères. (S. Kap. 5.)

**Policard, A.**, Notes histo-physiologiques sur la cellule hépatique.  
3. Modifications sous l'influence d'intoxications massives. (S. Kap. 5.)

**Regaud, Cl.**, et **Mawas, J.**, Ergastoplasma et mitochondries dans les cellules de la glande sous-maxillaire de l'homme. (S. Kap. 5.)

**Retterer, Éd.**, et **Lelièvre, Aug.**, Musculature intestinal de la tanche (*Tinca vulgaris* Cuv.). Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 13, S. 571—574.

**Sippel, W.**, Das Munddach der Vögel und Säuger. 12 Fig. Erlangen. 37 S. 80. 2 M.

**Soulié, A.**, Recherches sur le développement du larynx chez la taupe (*Talpa europaea*). 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 2, S. 122—175.

**Ssoblew, L. W.**, Zur Lehre vom „Mesenterium commune“. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 67—74.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Brasch, Erich**, Die Papilla renalis der Haussäugetiere. (Forts.) 2. Bos taurus. 1 Fig. Oesterr. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 34, No. 4, S. 154—164.

**Brugnatelli, E.**, Sur une fine particularité de structure des épithéliums des canalicules rénaux. (S. Kap. 5.)

**Kumita, Ueber** die Lymphgefäße der Nieren- und Nebennierenkapsel. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 49—58.

**Kumita, Ueber** die Lymphbahnen des Nierenparenchyms. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 99—110.

**Mau, Hermann**, Ueber Prostataanomalien. St. Petersburger med. Wochenschr., Jg. 33, 1908, No. 26, S. 273—275.

**Mulon, P.**, Lutéine et pigment surrénal du cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 535—536.

**Mulon, P.**, Sur les corps gras des cellules rénales. (S. Kap. 5.)

**Mulon, P.**, Sur les corps gras des cellules rénales. (Deux. note.) (S. Kap. 5.)

**Poll, Heinrich**, Die Biologie der Nebennierensysteme. Zusammenfass. Bericht. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 14, S. 648—650.

**Spicer, John Evan**, The Development of the male Urethra, and a Case of imperforate Urethra in a Foetus, fully described. 21 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, S. 195—224.

### b) Geschlechtsorgane.

**Ancel, P.**, et **Bouin, P.**, Sur la fonction du corps jaune. Première note préliminaire: méthodes de recherches. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 11, S. 454—456.

**Balowitz, E.**, Zur Kenntnis der Spermien der frugivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* DESM. (S. Kap. 5.)

- Bordas, L.**, Structure histologique de la spermathèque des Blattes (*Periplaneta orientalis* L.). (S. Kap. 5.)
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, Sur la fonction du corps jaune. Action du corps jaune vrai sur l'utérus. (Deux. note prélim.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 505—507.
- Chappellier, A.**, Follicules pluriovulaires et dégénérescence ovulaire chez la souris blanche. 9 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 543—545.
- Dubreuil, G.**, et **Regaud, Cl.**, Sur les relations fonctionnelles des corps jaunes avec l'utérus non gravide. 3. États successifs de l'utérus, chez le même sujet, aux diverses phases de la période prégravidique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 10, S. 413—415.
- Hart, D. Berry**, The Nature and Cause of the physiological Descent of the Testes. 19 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, S. 244—265.
- Holzbach, Ernst**, Die Hemmungsbildungen der MÜLLERSchen Gänge im Lichte der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hab.-Schr. Tübingen, 1909. 8°.
- Krausse, Erich**, Der Uterus didelphys beim menschlichen Weibe. Diss. med. Straßburg, 1909. 8°.
- Parker, N. W.**, and **Burlend, T. H.**, On the efferent Ducts of the Testes in *Chimaera monstrosa*. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 13/14, S. 331—336.
- Popoff, Nicolas**, L'ovule mâle et le tissu interstitiel du testicule chez les animaux et chez l'homme. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 24, 1908, S. 433—500. (Sep. Liège, impr. Vaillant-Carmanne, 1909.)
- Savarè, M.**, Nota istologica sul connettivo nella vescicola molare. (S. Kap. 5.)
- Worms**, Les voies anastomotiques de la circulation artérielle testiculo-épididymaire. 4 Fig. Bull. et Mém. Soc. Anat. de Paris, Année 83, No. 6, S. 340—346.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Calleja y Borja-Tarrius, Carlos**, Contribución a la histogénesis del cerebelo en el hombre. Bol. de la R. Soc. española de Hist. nat., T. 8, 1908, No. 2, S. 113—117.
- Edinger, Ludwig**, Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. 161 Fig. Leipzig, Vogel. V, 190 S. 8°. 6 M.
- Gariaeff, Wl.**, Zur Histologie des zentralen Nervensystems der Cephalopoden. 1. Subösophagealganglionmasse von *Octopus vulgaris*. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 1, S. 149—186.
- Haebelin, Carl**, Zur Topographie der Hirnventrikel. 7 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 75—84.
- Jamieson, E. B.**, Means of displaying by ordinary Dissection, the larger Tracts of white Matter of the Brain in their Continuity. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, S. 224—234.



- Joris, Herm.**, Le lobe protérieur de la glande pituitaire. (Travail du Laboratoire d'Histologie de l'Univ. de Bruxelles.) Bruxelles, Hayez, 1908. 29 S. 8°. = Mémoires couronnés et autres Mémoires p. p. l'Acad. R. de Méd. de Belgique, T. 19, Fasc. 10.
- Kazzander, Julius**, Zur topographischen Anatomie der vorderen Gegend des Unterschenkels beim Menschen. (S. Kap. 4.)
- Mall, Franklin P.**, On several anatomical Characters of the human Brain, said to vary according to Race and Sex, with especial Reference to the Weight of the frontal Lobe. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 1, S. 1—32.
- Messner, Emil**, Ueber die Veränderungen des Nervensystems bei Defektmißbildungen der Gliedmaßen. Diss. med.-vet. Gießen, 1909. 8°.
- Mott, F. W., and Kelley, A. M.**, Complete Survey of the Cell-Lamination of the Cerebral Cortex of the Lemur. 5 Taf. Proc. of the Royal Soc., Ser. B: Biol. Sc., N. 543 (Vol. 80, Pt. 8), 1908.
- Nageotte, J.**, Granulations lipoides du tissu nerveux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 512—514.
- Nussbaum, M.**, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. 54 Fig. Leipzig, W. Engelmann, 1908. 79 S. 8°. = Handbuch d. gesamten Augenheilkunde, 2. Aufl., Bd. 2, Abt. 1.
- Pighini, G.**, Sur une certaine forme réticulaire de précipitation de la substance nerveuse et sur les structures de précipitation de différents tissus organiques. (S. Kap. 5.)
- Police, Gesualdo**, Sul sistema nervoso viscerale della Squilla mantis. 1 Taf. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 19, H. 2, S. 144—148.
- Schmitt, Rudolf**, Das Nervensystem von Troglodytes niger. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 12, S. 286—287.
- Smith, G. Elliot**, The Tuberculum olfactorium. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/11, S. 200—206.

#### b) Sinnesorgane.

- Canova, Peter**, Die arteriellen Gefäße des Bulbus und seiner Nebenorgane bei Schaf und Ziege. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 1—48.
- Dietrich, Wilhelm**, Die Facettenaugen der Dipteren. 4 Taf. u. 17 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 3, S. 465—539.
- Fehr**, Zur Pigmentierung des Sehnerven. 2 Fig. Centralbl. f. prakt. Augenheilk., Jg. 33, S. 65—71.
- Gray, A. A.**, Anatomical Structure and Relationship of the Labyrinth in the Reptile Bird and Mammal. 2 Taf. Proc. of the Royal Soc., Ser. B: Biol. Sc., No. 543 (Vol. 80, Pt. 8), 1908.
- Guyénot, Émile**, Sur la morphologie des papilles sensorielles de la trompe des Lépidoptères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 12, S. 525—527.
- v. Hippel, E.**, Die Mißbildungen und angeborenen Fehler des Auges. 34 Fig. im Text u. auf 4 Taf. Leipzig, W. Engelmann, 1908. 136 S. 8°. = Handbuch d. gesamten Augenheilkunde, 2. Aufl., Bd. 2, Abt. 1.
- v. Hippel, E.**, Bemerkungen zu einigen Fragen aus der Lehre von den Mißbildungen des Auges. 3 Fig. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 70, H. 2, S. 314—331.

- Kutschera, Fritz**, Die Leuchtorgane von *Achloe astericola* CLPRD. 1 Taf. u. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 1, S. 75—102.
- Lubosch, W.**, Besprechung einer neuen Theorie der Licht- und Farbeempfindung nebst einem Exkurs über die stammesgeschichtliche Entstehung des Wirbeltierauges. Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 1, S. 146—153.
- Mawas, J.**, Sur la structure de la rétine ciliaire. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 24, S. 1334—1335.
- Michailow, Sergius**, Die Struktur der typischen VATER-PACINISchen Körperchen und ihre physiologische Bedeutung. (S. Kap. 5.)
- Regen, Joh.**, Das tympanale Sinnesorgan von *Thamnophis apterus* FAB. ♂ als Gehörapparat experimentell nachgewiesen. Wien, Hölder, 1908. 4 S. 8°. (Aus: Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien.) —, 20 M.
- Schmidt, Wilhelm J.**, Beiträge zur Kenntnis der Parietalorgane der Saurier. 1 Taf. u. 23 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 3, S. 359—426.
- Sweet, Georgina**, The Eyes of *Chrysochloris hottentota* and *C. asiatica*. 1 Taf. u. 1 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Soc., N. S. No. 210 (Vol. 53, Pt. 2), S. 327—338.

## 12a. Entwicklungsgeschichte.

- Dally, J. F. Halls**, The Diaphragm in Man. A Record of our present knowledge of its Development, Relationships, Structure, and Mode of Action. (S. Kap. 6b.)
- Dilg, Carl**, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und post-embryonalen Entwicklung des Schädels bei *Manatus inunguis* NATT. (S. Kap. 6a.)
- Grosser, O.**, und **Tandler, J.**, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Kiebitzes (*Vanellus cristatus* Meyer). 3 Taf. Jena, Fischer. VI, 58 S. 4°. 7,60 M. = Normentafeln z. Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, H. 9.
- Heuer, George**, The Development of the Lymphatics in the small Intestine of the Pig. (S. Kap. 9b.)
- Korschelt, E.**, und **Heider, H.**, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. (S. Kap. 1.)
- Lécaillon, A.**, Sur la segmentation parthénogénésique de l'œuf des oiseaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 1, S. 52—53.
- Nusbaum, J.**, Zur Entwicklungsgeschichte der Occipitalregion des Schädels und der WEBERschen Knöchelchen bei den Cyprinoiden. (S. Kap. 6a.)
- Nussbaum, M.**, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. (S. Kap. 11a.)
- Patten, C. J.**, External Features of an early human Embryo with a distended Amnion. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, S. 235—241.
- Pantel, J.**, et de **Sinétý, R.**, Sur l'apparition de mâles et d'hermaphrodites dans les pontes parthénogénétiques des Phasmes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 24, S. 1358—1360.

**Schrauth, Otto**, Beiträge zur Entwicklung des Netzbeutels, der Milz und des Pankreas beim Wiederkäuer und beim Schwein. Diss. med. Gießen, 1909. 8°.

**Taube, Erwin**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Euphausiden. 1. Die Furchung des Eies bis zur Gastrulation. 2 Taf. u. 6 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 3, S. 427—464.

## 12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

**Delage, Yves**, Sur le mode d'action d'électricité dans la parthénogenèse électrique. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 25, S. 1372—1378.

**Delage, Yves**, Le sexe chez les Oursins issus de parthénogenèse expérimentale. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 8, S. 453—455.

**Driesch, Hans**, Der Restitutionsreiz. Rede. Leipzig, Engelmann. 24 S. 8° = Votr. u. Aufsätze über Entwicklungsmech. d. Organismen, H. 7. 1 M.

**Gravier, Ch.**, Sur la régénération de la partie antérieure du corps chez le Chétopère. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 7, S. 365—367.

**Frischholz, Eugen**, Zur Biologie von Hydra. Depressionserscheinungen und geschlechtliche Fortpflanzung. (Forts.) Biol. Zentralbl., Bd. 29, No. 7, S. 206—215; No. 8, S. 239—255.

**Küster, Ernst**, Ueber chemische Beeinflussung der Organismen durcheinander. Vortrag. Leipzig, Engelmann. 25 S. 8°. 1 M. = Votr. und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, Heft 6.

**Michel, Aug.**, Sur la Syllis vivipara et le problème de sa sexualité. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 25, S. 1423—1425.

**Przibram, Hans**, Regeneration. Eine Zusammenfassung der durch Versuche ermittelten Gesetzmäßigkeiten tierischer Wiedererzeugung (Nachwachsen, Umformung, Mißbildung). 16 Taf. Leipzig und Wien, Deuticke. VIII, 338 S. 4°. = PRZIBRAM, Experimental-Zoologie, 2.

**Sala, Guido**, Ueber die Regenerationserscheinungen im neutralen Nervensystem. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 34, No. 9/10, S. 193—199.

**Stockard, C. R.**, Development of artificially produced Cyclopean Fish. 1 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 6, No. 2.

## 13. Mißbildungen.

**Fontoynt et Jourdan, E.**, Monstre sternopage. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris Année 83, No. 5, S. 264—266.

v. Hippel, E., Die Mißbildungen und angeborenen Fehler des Auges. (S. Kap. 11b.)

v. Hippel, E., Bemerkungen zu einigen Fragen aus der Lehre von den Mißbildungen des Auges. (S. Kap. 11b.)

**Holzbach, Ernst**, Die Hemmungsbildungen der MÜLLERSchen Gänge im Lichte der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. (S. Kap. 10b.)

**Keith, Arthur**, Three Demonstrations on Malformations of the hind End of the Body. 28 Fig. British med. Journ. No. 2502, S. 1736—1741; No. 2503, S. 1804—1808; No. 2504, S. 1857—1860.



- Renvall, Gerhard**, Zur Kenntniss der kongenitalen, familiär auftretenden Extremitätenmißbildungen. Zwei neue kasuistische Beiträge. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1909, Anat. Abt., H. 1/2, S. 59—66.
- Renvall, Gerhard**, Till kändedom om kongenitale, inom samma släkt uppträdande extremitetmissbildningar. (S. Kap. 6a.)
- Ridlon, John**, An unusual congenital deformity. Absence of both femoral heads and necks. (S. Kap. 6a.)
- Röpke, W.**, Angeborener Klumpfuß, entstanden durch Einwirkung amniotischer Fäden. 2 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 22, 1908, H. 4, S. 557—562.

#### 14. Physische Anthropologie.

- Anthropology and the classics. 6 lectures delivered before the Univ. of Oxford by ARTHUR J. EVANS (u. a.) Ed. by R. R. MARETT. Oxford, Clarendon Pr., 1908. 191 S. 8<sup>o</sup>.
- Balthazard, V.**, Identification d'une empreinte de main ensanglantée sur un drap. 9 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 22, S. 1071—1074.
- Biasutti, R.**, L'origine degli antichi Egiziani e l'indagine craniologica. 9 Fig. Archivio per l'Antropologia, Firenze, Vol. 38, 1908, Fasc. 2, S. 219—241.
- Boule, Marcellin**, L'homme fossile de la Chapelle-aux Saints (Corrèze). Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 24, S. 1349—1352.
- Bouyssonie, A. et J., et Bardon, L.**, Découverte d'un squelette humain monstérien à la Chapelle-aux-Saints (Corèze). Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 25, S. 1414—1415.
- Chervin, A.**, Anthropologie Bolivienne. (Mission scientif. de Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange.) T. 3: Craniologie. 105 Taf. u. 201 Fig. 151 S. 8<sup>o</sup>. 18 M.
- Frizzi, Ernst**, Ein Beitrag zur Anthropologie des „Homo alpinus Tirolensis“. 3 Taf. u. 22 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 39, H. 1/2, S. 1—65.
- Götze, A.**, Neolithische Hügelgräber bei Poserna, Kreis Weissenfels. 2 Fig. Ztschr. f. Ethnol., Jg. 41, H. 1, S. 120—123.
- Hilber, V.**, Pithecanthropus und Neandertaler. Sitzungsber. d. Anthropol. Ges. Wien, Jg. 1908/9, S. 11—12.
- Lowie, R. H.**, Anthropological Papers. Vol. 2, Part 2. 1 Taf. u. 20 Fig. New York. S. 165—306. 8<sup>o</sup>. 7 M.
- Oettking, Bruno**, Ein Beitrag zur Kraniologie der Eskimo. Mit einem Anhang. Ueber Eskimo-Steingräber im nordöstlichen Labrador und das Sammeln anthropologischen Materials aus solchen von BERNH. HAUZSCH. 1 Taf. u. 14 Fig. Leipzig, Teubner, 1908. 58 S. 4<sup>o</sup>.
- Reinhardt, Ludwig**, Das jüngst entdeckte älteste menschliche Skelett. (S. Kap. 6a.)
- Rutot, A.**, Cours de Préhistoire. Bruxelles 1908. 24 S. 8<sup>o</sup>. 1 M.
- Schliz**, Die vorgeschichtlichen Schädeltypen der deutschen Länder in ihrer Beziehung zu den einzelnen Kulturkreisen der Urgeschichte. (S. Kap. 6a.)

- Schliz, Die steinzeitlichen Schädel des Großherzoglichen Museums in Schwerin. (S. Kap. 6a.)
- Sittoni G., Le cinque terre: IIIa. I Biassè-Campioti (I dati cranio-logici sui Biassè). 6 Fig. Archivio per l'Antropologia, Firenze, Vol. 38, 1908, Fasc. 2, S. 195—218.
- Tyler, J. M., Man in the Light of Evolution. New York 1909. 8°. 6,50 M.
- Wüst, Ew., Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 80, 1908, H. 1/2, S. 125—134.

## 15. Wirbeltiere.

- Ameghino, F., Arco escapular de los Edentados y Monotremos. Encore quelques mots sur les Tatous fossiles de France et d'Allemagne. Formaciones sedimentarias de la region de Mar del Plata y Chapolmalan. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, Serie 3, T. 10.
- Andrews, C. W., On some new Stenosaurs from the Oxford Clay of Peterborough. 2 Taf. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 3, No. 15, S. 299—308.
- Auer, E., Ueber einige Krokodile der Juraformation. 3 Taf. u. 15 Fig. Stuttgart. 78 S. 4°. (Palaeontographica, Bd. 55, Lief. 5/6.) 20 M.
- Broili, F., Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern. 1 Taf. u. 8 Fig. Stuttgart. 4°. (Palaeontographica, Bd. 55, Lief. 5/6.)
- Cayeux, L., Découverte d'Elephas antiquus à l'île de Délos (Cyclades). Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 22, S. 1089—1090.
- Depéret, Charles, L'évolution des Mammifères tertiaires; importance des migrations. Époque pliocène. Compt. rend. Acad. Sc., V. 148, No. 3, S. 140—143.
- Eichhorn, Gustav, Die paläolithischen Funde von Taubach in den Museen zu Jena und Weimar. Festschrift z. 350-jähr. Jubiläum d. Univ. Jena. 39 Taf. u. 301 Fig. Jena, Fischer. 39 Taf. mit je 1 Erl.-Bl. 8°.
- Hagen, B., Der Orang Kubu auf Sumatra. 16 Taf. u. Fig., 1 Karte. Frankfurt a. M. XXVII, 269 S. (Veröff. a. d. Städt. Völkermus., Bd. 2.) 25 M.
- Hescheler, K., Der Riesenhirsch. Mit fotogr. Aufnahmen von A. Heim. 2 Taf. Zürich (Neujahrsbl. Naturf. Ges.). 41 S. 8°. 3 M.
- Hinton, Martin A. C., Note on the Discovery of a Bone of a Monkey in the Norfolk „Forest-Bed“. 1 Taf. Geol. Mag. London, N. S. Dec. 5, Vol. 5, 1908, S. 440—444.
- Hinton, Martin A. C., Note on Gazella Daviesii HINTON, an Antelope from the Norwich Crag. 2 Fig. Geol. Mag. London, N. S. Decade 5, Vol. 5, 1908, S. 445.
- v. Huene, F., Neue und verkannte Pelycosaurier-Reste aus Europa. 2 Fig. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläontol., 1908, No. 14, S. 431—434.
- v. Huene, F., Bemerkungen über Callibrachion. 1 Fig. Centralbl. f. Mineral. Geol. u. Paläontol., 1908, No. 17, S. 532—534.

- Kohn, F. G.**, Ueber eine Besonderheit der Pferdezeichnung. 17 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. 27, 1908, H. 2, S. 211—224.
- Laville, A.**, La marmotte d'Eragny. 10 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. Paris, Sér. 5, T. 9, 1908, Fasc. 5, S. 649—655.
- Mayet, L.**, Études des Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. 12 Taf. u. 100 Fig. Lyon (Ann. Univers.) 1908. 342 S. 8°.
- Merriam, J. C.**, Triassic Ichthyosauria. 18 Taf. u. 153 Fig. Mem. of the Univ. of California, Vol. 1, 1908, No. 1, S. 1—196. 12,75 M.
- Obermaier, Hugo**, und **Breuil, Henri**, Die Gudenushöhle in Niederösterreich. 11 Taf. u. 9 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 38, 1908, H. 5/6, S. 277—294.
- Pabst, W.**, Tierfährten in dem Rotliegenden Deutschlands. 3 Karten und 11 Fig. Nova Acta Acad. Caes. Leopold.-Carol., Bd. 89, 1908. 21 M.
- Pira, Adolf**, Studien zur Geschichte der Schweinerassen, insbesondere derjenigen Schwedens. 52 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 10, Heft 2, 233 S.
- Seeley, H. G.**, A large Labyrinthodont Tooth from the Upper Karroo Beds of Wonderboom, near Burghersdorp. 1 Taf. Geol. Mag. London, N. S. Decade 5, Vol. 5, 1908, S. 241—243.
- Seeley, H. G.**, On the dentition of the Palate in the South African Fossil Reptile Genus *Cynognathus*. 1 Taf. Geol. Mag. London, N. S. Decade 5, Vol. 5, 1908, No. 11, S. 486—491.
- Staudinger, Wilhelm**, *Praeovibos priscus*, nov. gen. et nov. sp., ein Vertreter einer *Ovibos* nahestehenden Gattung aus dem Pleistocän Thüringens. 4 Fig. Centralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., 1908, No. 16, S. 481—502.
- Trouessart, E. L.**, Le Rhinocéros blanc, retrouvé au Soudan, est la Licorne des anciens. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1908, No. 24, S. 1352—1355.
- Woodward, A. Smith**, On some Fish-Remains from the Lameta Beds at Dongargaon, Central Provinces. T. 1. Calcutta, Off. of the Geol. Survey; Berlin, Friedländer, 1908. 6 S. 2°. = *Memoirs of the Geol. Survey of India, Palaeontologia Indica*, New Ser. Vol. 3, No. 3.
- Woodward, A. Smith**, On fossil Fish-Remains from Snow Hill and Seymour Islands. 1 Taf. Stockholm, Lith. Inst. d. Generalstabs; 1908; Berlin, Asher. 4 S. 4°. = *Wissenschaftl. Ergebnisse d. schwed. Süd-Polar-Expedition 1901—1903*, Bd. 3, Lfg. 4.
- Woodward, A. Smith**, On some fossil Reptilian Bones from the State of Rio Grande do Sul, Brazil. 4 Fig. Geol. Mag. London, N. S. Decade 5, Vol. 5, 1908, S. 251—255.

Abgeschlossen am 30. April 1909.

---



## Literatur 1909<sup>\*)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Boutigny**, Tableaux synoptiques d'anatomie topographique. 177 Fig. Paris, Baillière et fils. 8°. 3 M.
- Moraller, Franz, und Hoebl, Erwin**, Atlas der normalen Histologie der weiblichen Geschlechtsorgane, unter Mitwirkung v. ROB. MEYER. 1. Abt. 26 farb. Taf. Leipzig, Barth. S. 1—25. 18 M.
- Stöhr, Philipp**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 13. verb. Aufl. 367 Fig. Jena, Fischer. XIII, 487 S. 8°. 8 M.
- Villiger, Emil**, Anleitung zur Präparation und zum Studium der Anatomie des Gehirns. Leipzig, Engelmann. 23 S. 8°. 1 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 73, H. 4. Bonn, Cohen.

Inhalt: MEYER, Zur Kenntnis des GARTNERSchen (oder WOLFFSchen) Ganges besonders in der Vagina und dem Hymen des Menschen. — WEIDENREICH, Zur Morphologie und morphologischen Stellung der ungranulierten Leukocyten — Lymphocyten — des Blutes und der Lymphe. — TROJAN, Leuchtende Ophiopsilen. — NEKRASOFF, Analyse der Reifungs- und Befruchtungsprozesse des Eies von Cymbulia Peronii.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 27, Heft 3. 6 Taf. u. 60 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HAHN, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. — KUPELWIESER, Entwicklungserregung bei Seeigeleiern durch Molluskensperma. — LOEB, Zur Analyse der Wachstumsbedingungen des mütterlichen Teiles der Placenta beim Kaninchen. — FISCHEL, Ueber die Entwicklung des Echinodermeneies unter dem Einflusse chemischer Agentien.

---

<sup>\*)</sup> Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

**Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia.** Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 7, Fasc. 3. Firenze, Niccolai.

Inhalt: GANFINI, Sulla struttura e sviluppo delle cellule interstiziali dell'ovajo. — VITALI, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. — COMES, Alcuni particolari istologici sugli elementi donde proviene il materiale nutritivo dell'ovocite dei Mammiferi.

**GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch.** Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 39, H. 2. 7 Taf. u. 18 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: BRAUS, Gliedmaßenpfpfung und Grundfragen der Skelettbildung. 1. Die Skelettanlage vor Auftreten des Vorknorpels und ihre Beziehung zu den späteren Differenzierungen. — FERNANDEZ, Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere. 1. Zur Keimblätterversion und spezifischen Polyembryonie der Mollusca.

**Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 13, Literatur 1907, Teil 3, Abt. 2. (Schluß.) Jena, Fischer. XX, S. 629—984. 8°. 12 M.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 45, No. 3. Paris, Alcan.

Inhalt: RETTERER, Amygdales et follicules clos du tube digestif (développement et structure). — LE DAMANY, L'angle sacro-pelvien, ses variations professionnelles. — LEBLANC, Ectopie testiculaire, due à un ligament orchio-épидидymo-péritonéal (mésentérique ou mésocolique). — ANGLAS, De l'histolyse et de l'autolyse des tissus fœtaux macérés.

**The Journal of Experimental Zoology.** Editors: BROOKS, CASTLE, CONKLIN, DAVENPORT, HARRISON, JENNINGS, LILLIE, LOEB, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 6, No. 2, February. Philadelphia, The Wistar Institute of Anat. and Biol.

Inhalt: WILSON, Studies on Chromosomes. 5. A Contribution to the Hypothesis of the genetic Continuity of Chromosomes. — JACOBS, The effect of Desiccation on the Rotifer *Philodina roseola*. — MCCLENDON, Protozoan Studies. — STOCKARD, The Development of artificially produced Cyclopean Fish.

**Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 26, H. 1/3. Leipzig, Thieme.

Inhalt: D'AGATA, Sulla vesica fellea e sul ductus choledochus di alcuni mammiferi. Note istologiche. — CIVALLERI, L'ipofisi faringea nell'uomo. — LUNGHETTI, Contributo allo studio della morfologia e dello sviluppo dei sesamoidi intratendinei. — ENGEL, Sui processi secretori nelle cellule delle paratiroidi dell'uomo.

**La Cellule.** Recueil de Cytologie et d'Histologie générale, p. p. G. GILSON. T. 25, Fasc. 1. Liège et Louvain.

Inhalt: GELDERD, Research on the digestive system of the Schizopoda. Anatomy, Histology and Physiology. — BERGHS, Les cinèses somatiques dans le Marsilia. — GRÉGOIRE, Les phénomènes de l'étape synaptique représentent-ils une caryocinèse avortée? — GEMELLI, Les nerfs et les terminaisons nerveuses de la membrane du tympan. — DETON, L'étape synaptique dans le Thysanozoon brocchii. — JANSSENS et WILLEMS, Spermatogenèse dans les batraciens. La spermatogenèse dans l'Alytes obstetricans. — ESCOYEZ, Caryocinèse, centrosome et kinoplasme dans le Stypocaulon scoparium. — DEBAISIEUX, Les débuts de l'ovogenèse dans le Dytiscus marginalis.

**The Anatomical Record.** Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. MCCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 1, January. Philadelphia, The Wistar Institute of Anat. and Biol.

Inhalt: CONKLIN, The Life and Works of Professor BROOKS. — McMURRICH, Conservatism in Anatomy. — WILSON, The Present Position of the Theory of Auto-Regeneration of Nerves. — HERTZLER, Studies in the Anatomy and Physiology of the Hip-Joint. — LUSK, An Injecting Fluid for Preserving Cadavers for Dissection. — MYERS, Review of Hoernle's Studies in the Medicine of Ancient India. — SABIN, Review of Sherrington's The Integrative Action of the Nervous System. — Proceedings of the Twenty-fourth session of the Association of American Anatomists.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Dietrich, A.,** Die Bedeutung der Dunkelfeldbeleuchtung für Blutuntersuchungen. 4 Fig. Verh. d. Berlin. med. Ges., Bd. 39, 1908, Tl. 2, ersch. 1909, S. 317—325.

**Gage, S. H.,** The Microscope. Introduction to microscopic Methods and to Histology. 10. Edition fully revised. 250 Fig. New York 1908. 350 S. 8°. 10 M.

**Heimstädt, Oskar,** Apparat zur Dunkelfeldbeleuchtung und für Ultramikroskopie. 3 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 50, H. 2, p. 283—287.

**Herxheimer, Karl,** Ein Beitrag zur Färbung von Hautschnitten. Dermatol. Zeitschr., Bd. 16, H. 3, S. 139—140.

**Hoskins, R. G.,** Some Laboratory Methods in Embryology. 2. Including a Description of a simple Paraffin-Bath and a new Style of Section-Knife. 1 Fig. Kansas Union Science Bull., Vol. 4, 1908, No. 18, S. 371—374.

**Lhermitte, J., et Guccione, A.,** Nouvelle méthode de coloration pour l'étude de la nevrogie (cellules et fibrilles). 7 Fig. Semaine méd., Année 29, No. 18, S. 205—207.

**Loth, Edward,** Ueber die Neuerungen in der Diagraphentechnik. 4 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 40, No. 4, S. 26—28.

**Lusk, W. C.,** An injecting Fluid for Preserving Cadavers for Dissection. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.

**Paulli, Simon,** Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 369—375.

**Secques, Francois,** Chambre noire portative pour projections. 1 Fig. Bull. de la Soc. Zool. de France, T. 34, No. 3/4, S. 35—37.

**Suzuki, B.,** Eine einfache Schnittserienmethode bei der Celloidineinbettung. Anat. Anz., Bd. 34, No. 15, S. 358—361.

**Traina, R.,** Un nuovo metodo semplice per la colorazione della sostanza colloide. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 60—61.



#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bateson, W.**, Methoden und Ziel der Vererbungslehre. Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 10, S. 299—318.
- Borst, M.**, Gedächtnisrede auf EDUARD v. RINDFLEISCH. 1 Portr. Würzburg, Kabitzsch. 28 S. 8°. Aus: Verh. d. Physik.-med. Ges. Würzburg. 1,50 M.
- Cattaneo, G.**, Sull'applicabilità alla zoologia della teoria delle mutazioni periodiche. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 84—88.
- Conklin, F. G.**, The Life and Works of Professor Brooks. 1 Portr. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.
- Enriques, Paolo**, Wachstum und seine analytische Darstellung. Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 11, S. 331—352.
- Friedenthal, Hans**, Ueber das Wachstum des menschlichen Körpergewichtes in den verschiedenen Lebensaltern und über die Volumenmessung von Lebewesen. 3 Fig. Med. Klinik, Jg. 5, No. 19, S. 700—703.
- Fusari, Romeo, ANTONIO ZINCONI**. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 102—104.
- Gibson, R. J. H.**, Biology. London. 128 S. 8°. 1,20 M.
- Headley, F. W.**, Life and Evolution. M. Fig. London. 288 S. 8°. 5,40 M.
- Johansen, W.**, Elemente der exakten Erblchkeitslehre. Deutsche wesentl. erweit. Ausg. in 25 Vorles. 31 Fig. Jena, Fischer. VI, 516 S. 8°. 9 M.
- McMurrich, J. P.**, Conservatism in Anatomy. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.
- Medigreceanu, F.**, Eine allgemeine Uebersicht der MENDELSCHEN Vererbungsgesetze. (Uebers. Ref.) Med. Klinik, Jg. 5, No. 19, S. 703—706.
- Myers, A. W.**, Review of Hoernles Studies in the Medicine of ancient India. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.
- Paladino, Giovanni**, Brevi cenni sul passato e sul presente dell'Università di Napoli. Napoli. 21 S. 8°. (Estratto dall'Annuario 1908—1909.)
- Rabaud, Etienne, ALFRED GIARD** †. 1846—1908. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 5, S. 285—290.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Anglas, Jules**, De l'histolysé et de l'autolysé des tissus fœtaux macérés. 8 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 3, S. 293—318.
- Berghs, J.**, Les Cinèses somatiques dans le Marsilia. 1 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 71—84.
- Brandts, C. Eugen**, Ueber Einschlüsse im Kern der Leberzelle und ihre Beziehungen zur Pigmentbildung a) beim Hund, b) beim Menschen. 4 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 45, H. 3, S. 457—475.
- Davis, Herbert Spencer**, Spermatogenesis in Acrididae and Locustidae. 9 Taf. Bull. Mus. Comp. Zoöl. at Harvard College, Vol. 53, 1908, No. 2, S. 59—158.

- Deton, Willy**, L'étape synaptique dans le Thysanozoon brocchii. 1 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 131—147.
- Engel, Emilio A.**, Sui processi secretori nelle cellule delle paratiroidi dell'uomo. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 1/3, S. 84—97.
- Escoyez, E.**, Caryocinèse, Centrosome et kinoplasme dans le Stypocaulon scoparium. 1 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 179—203.
- Fauré-Fremiet, E.**, La structure physicochimique du Macronucleus des Infusoires ciliés. 1 Fig. Bull. de la Soc. Zool. de France, T. 34, No. 3/4, S. 35—36.
- Golgi, C.**, Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica ed intestinale di alcuni Vertebrati. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 50—52.
- Grégoire, Victor**, Les phénomènes de l'étape synaptique représentatifs une caryocinèse avortée. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 85—99.
- Hahn, Hermann**, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. 1. Teil. Intraembryonale Gefäße. 3 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 3, S. 337—433.
- Hesse, E.**, Quelques particularités de la spermatogénèse chez les Oligochètes. 2 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 40, Sér. 4, T. 10, No. 2, S. 411—446.
- Janssens, F. A., et Willems, Joseph**, Spermatogénèse dans les Batraciens. 4. La spermatogénèse dans l'Alytes obstetricans. 2 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 149—178.
- Jordan, H. E.**, The Shape of the red Blood Corpuscles. Anat. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 406—412.
- Lams, Honoré**, Les globules polaires de l'œuf d'Arion empiricorum (Fer.). 1 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 5, T. 1, Notes et Revue, No. 1, S. 1—9.
- Lelièvre, Aug., et Retterer, Éd.**, Structure de la fibre musculaire du squelette des Vertébrés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 14, S. 602—605.
- \*McClung, C. E.**, Cytology and Taxonomy (Studies in saltatorial Orthoptera). Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1908. 17 S. 8°.
- \*McClung, C. E.**, Spermatogenesis of Xiphidium fasciatum. 1 Taf. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1908. 10 S. 8°.
- Marchand, F.**, Bemerkung über die „Kernkristalle“. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 45, H. 3, S. 507—509.
- Martini, E.**, Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 1. Oikopleura longicauda. 3 Taf. u. 22 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 4, S. 563—626.
- Modica, O.**, Metodo per determinare il diametro dei globuli rossi del sangue. Evoluzione di esso diametro nei globuli rossi dell'uomo nei primi due mesi di vita estrauterina. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 76—79.
- Näglér, Kurt**, Entwicklungsgeschichtliche Studien über Amöben. 6 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 15, H. 1/2, S. 1—53.

- Neumann, E.**, Guaninkristalle in den Interferenzzellen der Amphibien. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 196, H. 3, S. 566—576.
- \***Nowlin, N.**, Chromosome Complex of *Melanoplus bivittatus*. 2 Taf. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1908. 9 S. 80.
- Nowlin, Nadine**, The Chromosome Complex of *Melanoplus bivittatus* SAY. 2 Taf. Kansas Univ. Sc. Bull., Vol. 4, 1908, No. 12, S. 265—272.
- Paladino, Giovanni**, Ancora dei più intimi rapporti fra il nevroglio e le cellule e le fibre nervose. 1 Taf. *Rendic. d. R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli*, 1908, Fasc. 8/12. 7 S.
- Pawlowsky, E.**, Zusatz zum Artikel: Ueber die Giftdrüsen der Fische. (*Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 13/14), S. 413.
- \***Pinney, E.**, Organization of the Chromosomes in *Phrynotettix magnus*. 2 Taf. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1908. 10 S. 80.
- v. Prowazek, S.**, Studien zur Biologie der Zellen. 2. Zelltod und Strukturspannung. 1 Fig. *Biol. Centralbl.*, Bd. 29, No. 9, S. 291—296.
- Ranson**, Alterations in Spinal Ganglion Cells following Neurotomy. *Journ. of Comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 19, No. 1, S. 125—149.
- Regaud, Cl.**, Sur un procédé de coloration de la myéline des fibres nerveuses périphériques et sur certaines analogies de réactions microchimiques de la myéline avec les mitochondries. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 148, No. 13, S. 861—862.
- Regaud, Cl.**, et **Favre, M.**, Granulations interstitielles et mitochondries des fibres musculaires striées. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 148, No. 10, S. 661—664.
- Robertson, W. R. B.**, The Chromosome Complex of *Syrbula admirabilis*. 5 Taf. Kansas Univ. Science Bull., Vol. 4, 1908, No. 13, S. 275—305.
- Ruffer, Marc Armand**, Preliminary Note on the Histology of Egyptian Mummies. *Lancet* 1909, No. 2521, S. 1004.
- Schilling, V.**, Mitosen in lymphoiden, mononukleären Exsudatzellen beim Meerschweinchen. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 7, H. 8, S. 477—481.
- Schmidt, Wilhelm T.**, Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung der Castanelliden. 3 Taf. u. 5 Fig. *Zool. Jahrb.*, Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 2, S. 243—280.
- Schridde, Herm.**, Die embryonale Blutbildung. Erwiderung an A. MAXIMOW. *Centralbl. f. allg. Pathol.*, Bd. 20, No. 10, S. 433—441.
- Stamm, R. H.**, Ueber die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. 7 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 15, S. 337—349.
- Stöhr, Philipp**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. (S. Kap. 1.)
- Stschastnyi, S. M.**, Blutplättchen und hämolytisches System. 1. Mitt. *Folia serol.*, Bd. 2, H. 6, S. 285—302. Hierzu Bemerkg. v. PAPPENHEIM, *ibid.* S. 302.
- Swarzewsky, B.**, Zur Kenntnis der *Allogromia ovoidea* (Rhumbl.). *Arch. f. Protistenkunde*, Bd. 14, H. 3, S. 396—416.
- Tommasi-Crudeli, C.**, Sulla fine struttura del corpicciolo carotideo. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 2/3, S. 61—64.



- Trinci, G.**, Sulle questioni concernenti le differenze morfologiche dei cromosomi di uno stesso nucleo. Osservazioni nei Vertebrati. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 2/3, S. 54—55.
- Trojan, Emanuel**, Leuchtende Ophiopsilen. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, H. 4, S. 883—912.
- Ugdulena, Gregorio**, Ueber die Färbbarkeit der Achsenzyylinder peripherer Nerven bei primärer und sekundärer Degeneration nach der ERNSTSchen Methode der Nervenfärbung. 1 Taf. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.*, Bd. 45, H. 2, S. 245—252.
- Weidenreich, Franz**, Zur Morphologie und morphologischen Stellung der ungranulierten Leukocyten — Lymphocyten — des Blutes und der Lymphe. 6. Fortsetzung der „Studien über das Blut und die blutbildenden und zerstörenden Organe“. 3 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 73, H. 4, S. 793—882.
- Wilson, Edmund B.**, Studies on Chromosomes. V. A Contribution to the Hypothesis of the Genetic Continuity of Chromosomes. 1 Taf. u. 13 Fig. *Journ. of Exper. Zool.*, Vol. 6, No. 2.

## 6. Bewegungsapparat.

- Vitali, Giovanni**, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. 4 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 7, Fasc. 3, S. 458—500.

### a) Skelett.

- \***Adams, L. A.**, Description of the Skull and separate Cranial Bones of the Wolf-Eel, *Anarrhichtys ocellatus*. 12 Taf. *Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull.*, 1908. 27 S. 4 M.
- Bircher, Eugen**, Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramme. 12 Taf. u. 21 Fig. *Hamburg. VII*, 156 S. 4<sup>o</sup>. Aus: *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen*, 21. *Ergänzungsband*. 24 M.
- Fuchs, Hugo**, Ueber die morphologische Bedeutung der Sacralrippen. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 15, S. 349—356.
- Hertzler, A. E.**, Studies in the Anatomy and Physiology of the Hip-Joint. 5 Fig. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 1.
- Lönnberg, Einar**, Remarks on some wart-hog Skulls in the British Museum. *Proc. Zool. Soc. of London* 1908, Pt. 4, S. 936—940.
- Loth**, Zur Phylogenie des menschlichen Fußes. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch.*, Jg. 40, No. 1/2, S. 23—24.
- Lunghetti, Bernardino**, Contributo allo studio delle morfologia e dello sviluppo dei sesamoidi intratendinei. 2 Taf. u. 4 Fig. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 26, H. 1/3, S. 47—83.
- Lydekker, R.**, On two Chinese Serow-Skulls. 2 Fig. *Proc. Zool. Soc. of London* 1908, Pt. 4, S. 940—944.
- Menegaux, A.**, Squelette du membre postérieur de *Bradypus* (*Scaepopus*) *torquatus*. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 148, No. 12, S. 797—799.

- Moodie, Roy L.**, The Morphology of the Vertebrate Sacral Rib. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 15, S. 361—364.
- Onodi, A.**, Die Stirnhöhle. Beiträge zur topographisch-chirurgischen Anatomie und zur Lehre von den Erkrankungen der Stirnhöhle. 107 Fig. in natürl. Größe. Wien, Holder. V, 83 S. 6,80 M.
- Parker, Charles A.**, Fusion of the occiput and atlas. *Trans. of the Chicago pathol. Soc.*, Vol. 7, No. 7, S. 196—198.
- Smith, G. Elliot**, A further Note on the Case of Fusion of the Atlas and Axis. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 15, S. 357—358.
- Struck, Wilhelm**, Bei Untersuchung von 1000 Schulkindern gefundene Zahnanomalien. 11 Fig. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.*, Jg. 27, H. 5, S. 370—375.
- de Vriese, Bertha**, Recherches sur l'anatomie comparée de la rotule. 1 Fig. Bruxelles. 65 S. *Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique*, 27 Mars.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- des Arts, Louis**, Ueber die Muskulatur der Hirudineen. 3 Taf. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 44, H. 2/4, S. 415—466.
- Le Demany, P.**, L'angle sacro-pelvien, ses variations professionnelles. 5 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 45, No. 3, S. 276—287.
- Lelièvre, Aug.**, et **Retterer, Éd.**, Structure de la fibre musculaire du squelette des Vertébrés. (S. Kap. 5.)
- Schiefferdecker, P.**, Muskeln und Muskelkerne. 20 Fig. Leipzig, Barth. IX, 317 S. 80. 10 M.

### 7. Gefäßsystem.

- Nagayo, M.**, Zur normalen und pathologischen Histologie des Endocardium parietale. 2 Taf. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.*, Bd. 45, H. 2, S. 283—305.
- Papin, Louis**, Sur le mode de disparition du réseau veineux-cardino-rénal chez les mammifères. 2 Fig. *Arch. de Zool. expér. et gén.*, Sér. 5, T. 1, Notes et Revue, No. 1, S. 13—18.
- Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla morfologia dei vasi linfatici degli arti nei mammiferi. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 16/17, S. 379—394.
- Salvi, G.**, Origine e significato delle arterie dell'arto addominale. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 2/3, S. 74—75.
- Schockaert, Alice**, Nouvelles recherches comparatives sur la texture et le développement du myocarde chez les Vertébrés. 3 Taf. *Arch. de Biol.*, T. 24, Fasc. 2/3, S. 277—372.
- Sterling, Stefan**, Das Blutgefäßsystem der Oligochäten. Embryologische und histologische Untersuchungen. 9 Taf. u. 16 Fig. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 44, H. 2/4, S. 253—352.

## 8. Integument.

- Corti, A.**, Contributo alla conoscenza degli elementi granulosi delle ghiandole cutanee di Triton cristatus LAUR. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 68—70.
- Kazzander, Julius**, Zur Biologie der Talpa europaea. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 394—399.
- Moscatti, Ermanno**, Sulla presenza, sulla costituzione e sulla probabile funzione delle ghiandole a gomito annesse alla pelle del cane. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 3, S. 517—532.
- Purlotti, A.**, Ricerche sulle ghiandole cutanee del Tritone crestato. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 213, S. 70—74.
- Solger, F. B.**, Hautpigment und Belichtung. (Klinische Beobachtungen nebst Bemerkung über das Vererbungsproblem.) Dermatol. Zeitschr., Bd. 16, H. 3, S. 147—156.

## 9. Darmsystem.

- Schelenz, Kurt**, Ein neuer Beitrag zur Kenntnis des Situs viscerum inversus partialis. 5 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 18, S. 840—843.

### a) Atmungsorgane.

- Bérard, S.**, et **Alamartine, H.**, Les parathyroides externes de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 14, S. 619—621.
- Cavatorti, Pietro**, Sulla struttura della ghiandola tiroide. 2 Taf. Il Morgagni, Anno 51, Parte 1, No. 3, S. 96—104.
- Halpenny, J.**, and **Thompson, F. D.**, On the Relationship between the Thyroid and Parathyroids. Prel. Comm. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 376—379.
- Hoffmann, Albin**, Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbilde. 25 Taf. Leipzig, Klinkhardt. IV, 293 S. 4<sup>o</sup>. 12 M.
- Russakoff, A.**, Ueber die Gitterfasern der Lunge unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der feinsten Stützsubstanz einiger Parenchyme. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 45, H. 3, S. 476—506.

### b) Verdauungsorgane.

- d'Agata, Giuseppe**, Sulla vesica fellea e sul ductus choledochus di alcuni mammiferi. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 1/3, S. 1—19.
- Civalleri, Alberto**, L'ipofisi faringea nell'uomo. 1 Taf. u. 2 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 1/3, S. 20—46.
- Corti, A.**, Ricerche sulla mucosa del tubo digerente di Helix pomatia L. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 55—60.
- Debeyre, A.**, Les premières ébauches du pancréas chez l'embryon humain. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 5, S. 249—256.



- Gelder, Charles**, Research on the digestive System of Schizopoda. Anatomy, Histology and Physiology. 4 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 1—70.
- Golgi, C.**, Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica ed intestinale di alcuni Vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Liertz, Rhaban**, Ueber die Lage des Wurmfortsatzes. Arch. f. klin. Chir., Bd. 89, H. 1, S. 55—96.
- Paulli, Simon**, Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren. (S. Kap. 3.)
- Poyarkoff, E.**, L'intestin moyen de la galéruque de l'Orme pendant la métamorphose. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 14, S. 671—672.
- Retterer, Éd.**, Amygdales et follicules clos du tube digestif (développement et structure). 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 3, S. 225—275.
- Sugai, T.**, Ueber die Lage und Kapazität des Magens bei Japanern. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 20, No. 9, S. 390—397.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- \***Taylor Young, H. G.**, An unusual Malformation of the pelvic Organs in the Female. Australian med. Gaz., Nov. 1908.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Brasch, Erich**, Die Papilla renalis der Haussäugetiere. (Forts.) 29 Fig. Oesterr. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 34, No. 5, S. 198—210.
- Giacomini, E.**, Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sistema feocromo) nelle Anguille adulte, nelle Cicche e nei Leptocefali. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 92—93.
- Jerusalem, Max**, Ein Fall von totaler Epispadie der Urethra. 2 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jg. 59, No. 16, S. 867—870.

### b) Geschlechtsorgane.

- Abadie, J.**, Malformation congénitale. Absence totale de vagin. 21. Congrès de Chir. Paris 1908, Procès-verbaux, S. 325—327.
- Ancel, P., et Bouin, P.**, Sur la fonction du corps jaune. (3e note préliminaire.) Action du corps jaune vrai sur la glande mammaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 14, S. 605—607.
- Comes, Salvatore**, Alcuni particolari istologici sugli elementi donde proviene il materiale nutritivo dell'ovocite dei Mammiferi. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 3, S. 501—516.
- Davis, Herbert Spencer**, Spermatogenesis in Acrididae and Locustidae. (S. Kap. 5.)
- Debaisieux, Paul**, Les débuts de l'ovogénèse dans le Dytiscus marginalis. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 205—237.
- Ganfini, Carlo**, Sulla struttura e sviluppo delle cellule interstiziali dell'ovajo. (Contributo allo studio della organogenesi dell'ovajo.) 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 3, S. 373—457.

- Heinzmann**, Ueber einen Fall von Pseudohermaphroditismus masculinus externus. 1 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 18, S. 918—919.
- Hesse, E.**, Quelques particularités de la spermatogénèse chez les Oligochètes. (S. Kap. 5.)
- Janssens, F. A., et Willems, Joseph**, Spermatogénèse dans les Batruciens. 4. La spermatogénèse dans l'Alytes obstetricans. (S. Kap. 5.)
- Leblanc, E.**, Ectopie testiculaire due à un ligament orchio-épididymo-péritonéal (mesentérique ou mésocolique). 5 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 3, S. 288—292.
- Lécaillon, A.**, Sur la structure qu'acquiert le canalicule séminifère de la Taupe commune (*Talpa europaea* L.) après la période de reproduction. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 10, S. 664—666.
- Lécaillon, A.**, Sur les cellules interstitielles du testicule de la taupe (*Talpa europaea* L.), considérée en dehors de la période de reproduction. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 14, S. 599—601.
- McClung, C. E.**, Spermatogenesis of *Xiphidium fasciatum*. (S. Kap. 5.)
- Meyer, Robert**, Zur Kenntnis des GARTNERSchen (oder WOLFFSchen) Ganges besonders in der Vagina und dem Hymen des Menschen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, H. 4, S. 751—792.
- Moraller, Franz, und Hoehl, Erwin**, Atlas der normalen Histologie der weiblichen Geschlechtsorgane, unter Mitwirkung von Rob. MEYER. (S. Kap. 1.)
- Nekrasoff, A.**, Analyse der Reifungs- und Befruchtungsprozesse des Eies von *Cymbulia Peronii* nebst einigen Bemerkungen über die Entstehung der Strahlung neben den Kernen und über die Kopulationsbahn der Vorkerne. 5 Taf. u. 17 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 73, H. 4, S. 913—994.
- Pénaire, Maurice**, Absence congénitale de vagin. 1 Fig. 21. Congrès de Chir. Paris 1908, Procès-verbaux, S. 329—332.
- Popoff, Nicolas**, L'ovule mâle et le tissu interstitiel du testicule chez les animaux et chez l'homme. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 24, Fasc. 2/3, S. 433—500.
- Russo, A.**, Azione di alcuni agenti chimici sulle cellule del tubo seminfero del Coniglio. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 64—67.
- Sanzo, L.**, Uova e larve di *Auxis bisus*. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 79—80.
- Schaffer, Josef**, Ueber Bau und Funktion des Eileiterepithels beim Menschen und bei Säugetieren. 2 Taf. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 28, 1908, H. 5, S. 526—542.
- Schröder, Robert**, Die Drüsenepithelveränderungen der Uterusschleimhaut im Intervall und Prämenstrum. Arch. f. Gynäkol., Bd. 88, H. 1, S. 1—28.
- Stinelli, F.**, Ricerche istologiche su un canale deferente umano a doppio lume. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 399—406.

- v. Winiwarter, H., et Sainmont, G., Nouvelles recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des mammifères (chat). Chapitre 4, 5. 6 Taf. u. 33 Fig. Arch. de Biol., T. 24, Fasc. 2/3, S. 165—276; S. 373—431.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Held, Hans, Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren. 53 Taf. Leipzig, Barth. IX, 378 S. 8°. 30 M.
- Messner, Emil, Ueber die Veränderungen des Nervensystems bei Defektmisbildungen der Gliedmaßen. 5 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 12, H. 5/6, S. 239—271.
- Paladino, Giovanni, Ancora dei più intimi rapporti fra il nevroglio e le cellule e le fibre nervose. (S. Kap. 5.)
- Ranson, Alterations in Spinal Ganglion Cells following Neurotomy. (S. Kap. 5.)
- Roule, L., Étude sur les formes premières de la notocorde et sur les affinités naturelles des Cordés. 4 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 40, Sér. 4, T. 10, No. 2, S. 447—546.
- Sabin, F. R., Review of Sherringtons the Integrative Action of the Nervous System. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.
- Villiger, Emil, Anleitung zur Präparation und zum Studium der Anatomie des Gehirns. (S. Kap. 1.)
- Wood, Wallace, Cerebral Lobules. Anatomy of the Holmes Nautilus. Med. Record, Vol. 75, No. 18, S. 753—754.

### b) Sinnesorgane.

- Charpy, Capsule de Tenon, conjonctive oculaire et chémosis expérimental. (Fin.) 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 5, S. 270—284.
- Demoli, Reinhard, Ueber die Augen und die Augenstielreflexe von Squilla mantis. 2 Taf. u. 6 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 2, S. 171—212.
- Gemelli, Agostino, Les nerfs et les terminaisons nerveuses de la membrane du tympan. 1 Taf. La Cellule, T. 25, Fasc. 1, S. 117—129.
- Link, Eugen, Ueber die Stirnagen der Neuropteren und Lepidopteren. 3 Taf. u. 5 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 2, S. 213—241.
- Link, Eugen, Ueber die Stirnagen der hemimetabolen Insekten. 4 Taf. u. 14 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 2, S. 281—376.
- Prediger, Hans, Ein Fall von angeborener umschriebener Grubenbildung an der Pupille. 1 Taf. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 21, H. 4, S. 308—309.
- Richter, Hans, Der muskulöse Apparat der Iris des Schafes und seine Beziehungen zur Gestalt der Pupille. 2 Taf. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 70, H. 3, S. 407—447.
- Seefelder, R., Untersuchungen über die Entwicklung der Netzhautgefäße des Menschen. 1 Taf. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 70, H. 3, S. 448—464.



- Stratz, C. H.**, Atavismus des menschlichen Ohres. 5 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 1/2, S. 146—147.
- Watkinson, Grace B.**, Untersuchungen über die sogenannten Geruchsorgane der Cephalopoden. 2 Taf. u. 47 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 44, H. 2/4, S. 353—414.
- Wilson, J. G.**, The present Position of the Theory of Auto-Regeneration of Nerves. Anat. Record, Vol. 3, No. 1.
- Wintersteiner, Hugo**, Kritisches Sammelreferat über die angeborenen Anomalien des Auges (1907). Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 20, 1908, H. 6, S. 567—583.

## 12a. Entwicklungsgeschichte.

- Anglas, Jules**, De l'histolyse et de l'autolyse des tissus fœtaux macérés. (S. Kap. 5.)
- Brohmer, Paul**, Der Kopf eines Embryos von Chlamydoselachus und die Segmentierung des Selachierkopfes. 4 Taf. u. 15 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 44, H. 2/4, S. 647—698.
- Fernandez, Miguel**, Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere. 1. Zur Keimblätterinversion und spezifischen Polyembryonie der *Mulita* (*Tatusia hybrida* DESM.). 3 Taf. u. 3 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 2, S. 302—333.
- Hahn, Hermann**, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. 1. Teil. Intraembryonale Gefäße. (S. Kap. 5.)
- Held, Hans**, Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren. (S. Kap. 11a.)
- Hirschler, Jan**, Die Embryonalentwicklung von *Donacia crassipes* L. 5 Taf. u. 15 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, H. 4, S. 627—744.
- Loeb, Leo**, Zur Analyse der Wachstumsbedingungen des mütterlichen Teiles der Placenta beim Kaninchen. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 3, S. 463—464.
- Lunghetti, Bernardino**, Contributo allo studio delle morfologia e dello sviluppo dei sesamoidi intratendinei. (S. Kap. 6a.)
- Roule, L.**, Étude sur les formes premières de la notocorde et sur les affinités naturelles des Cordés. (S. Kap. 11a.)
- Schockaert, Alice**, Nouvelles recherches comparatives sur la texture et le développement du myocarde chez les Vertébrés. (S. Kap. 7.)
- Vitali, Giovanni**, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. (S. Kap. 6.)

## 12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Braus, H.**, Gliedmaßenpfropfung und Grundfragen der Skelettbildung. 1. Die Skelettanlage vor Auftreten des Vorknopfels und ihre Beziehung zu den späteren Differenzierungen. 3 Taf. u. 15 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 2, S. 155—301.
- Braus, H.**, Pfropfung bei Tieren. 1 Taf. Verh. d. nat.-med. Ver. Heidelberg, N. F. Bd. 8, 1908, H. 5, S. 525—529.

- Carlgren, Oskar**, Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. 2. Ergänzende Untersuchungen an Actinarien. 4 Taf. Berlin, Friedländer u. Sohn. 48 S. (Aus: Kgl. svenska-vetensk. handl. 1909.) 3,60 M.
- Fischel, Alfred**, Ueber die Entwicklung des Echinodermeneies unter dem Einflusse chemischer Agentien. 45 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 3, S. 464—506.
- Frischholz, Eugen**, Zur Biologie von Hydra. Depressionserscheinungen und geschlechtliche Fortpflanzung. (Schluß.) Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 9, S. 267—290.
- Harms, W.**, Ueber Degeneration und Regeneration der Daumenschwielen und -drüsen bei *Rana fusca*. 2 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 128, H. 1/2, S. 25—47.
- Jacobs, M. H.**, The Effect of Desiccation on the Rotifer *Philodina roseola*. 1 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 2.
- Jenkinson, J. W.**, Experimental Morphology. M. Fig. Oxford. 350 S. 13 M.
- Kupelwieser, Hans**, Entwicklungserregung bei Seeigeleiern durch Molluskensperma. 3 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 3, S. 434—462.
- McClendon, J. F.**, Protozoan Studies. 10 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 2.
- Stockard, Charles A.**, The Development of Artificially Produced Cyclopean Fish. 1 Taf. u. 63 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 2.
- Wilson, J. G.**, The present position of the Theory of Auto-Regeneration of Nerves. (S. Kap. 11b.)
- Zielinska, Janina**, Ueber Regenerationsvorgänge bei Lumbriciden. Regeneration des Hinterendes. 5 Taf. u. 3 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 44, H. 2/4, S. 467—526.

### 13. Mißbildungen.

- Abadie, J.**, Malformation congénitale. Absence totale de vagin. (S. Kap. 10b.)
- Bircher, Eugen**, Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramme. (S. Kap. 6a.)
- Heinzmann**, Ueber einen Fall von Pseudohermaphroditismus masculinus externus. (S. Kap. 10b.)
- Jerusalem, Max**, Ein Fall von totaler Epispadie der Urethra. (S. Kap. 10a.)
- Koch, Max**, Multiple Hemmungs- und Defektbildungen bei einem neugeborenen Kinde. 2 Taf. u. 3 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 196, H. 2, S. 207—220.
- Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Ein Hand- und Lehrbuch für Morphologen, Physiologen, prakt. Aerzte und Studierende. Hrsg. v. ERNST SCHWALBE. Teil 3: Die Einzelmißbildungen. Lief. 1. Abt. 1: Mißbildungen der äußeren Form. Bearb. v. E. SCHWALBE, F. KERMAUNER. Abt. 2: Mißbildungen der einzelnen

- Organe und Organsysteme. Kapitel 1. Bearb. v. E. v. HIPPEL. Mit z. Teil farb. Fig. Jena, Fischer. V, 112 u. 66 S. 8°. 6 M.
- Pénaire, Maurice, Absence congénitale de vagin. (S. Kap. 10b.)
- Schwalbe, Ernst, Ueber Doppelmißbildungen. Güstrow. 10 S. 8°. Aus: Sitzungsber. u. Abhandl. d. Naturf. Ges. Rostock 1909. —, 50 M.
- Talbot, Eugene S., Etiology of Face, Nose and Jaw Deformities. 8 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 52, No. 13, S. 1020—1022.
- Taylor Young, H. G., An unusual Malformation of the pelvic Organs in the Female. (S. Kap. 10.)

#### 14. Physische Anthropologie.

- \*Clodd, E., Primitive Man. Re-issue. M. Fig. London. 206 S. 1,50 M.
- Froriep, August, Ueber den Schädel und andere Knochenreste des Botanikers HUGO v. MOHL. 1 Portr., 4 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 1/2, S. 124—144.
- \*Hopf, L., The human Species, considered from the standpoints of comparative Anatomy, Physiology, Pathology and Bacteriology. M. Fig. London. 478 S. 11 M.
- Klaatsch, Hermann, Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie. 30 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 1/2, S. 101—123.
- Kleiweg de Zwaan, Die anthropologischen Ergebnisse der Sumatra-reise des Herrn A. MAASS. 14 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 41, H. 11, S. 167—180.
- Loth, Edward, Ueber die Neuerungen in der Diagraphentechnik. (S. Kap. 3.)
- Martin, H. T., South American archaeological Notes. 3 Taf. u. 4 Fig. Kansas Univ. Science Bull., Vol. 4, No. 20, S. 391—396.
- Mochi, A., Crani cinesi e giapponesi. A proposito delle forme craniensi di Homo sinicus SERGI. Arch. per l'Antropol., Firenze, Vol. 38, Fasc. 3, S. 299—328.
- Munro, J., The British Race Re-issue. London. 250 S. 8°. 1,50 M.
- Obermaier, Hugo, Das geologische Alter des Menschengeschlechts. Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 1, 1908, S. 290—322.
- Oettking, Bruno, Kraniologische Studien an Altägyptern. 4 Taf. u. 14 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 1/2, S. 1—90.
- Parsons, F. G., Report on the Hythe Crania. 1 Taf. Journ. of the R. Anthropol. Instit. of Great Brit. and Ireland, Vol. 38, 1908, July to Dec., S. 419—450.
- Selenka, M., Der menschliche Zahn von Trinil. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 40, No. 4, S. 24.
- Smith, Geoffrey, A Naturalist in Tasmania. M. Taf. Oxford, Clarendon Press. 151 S. 8°. (Enth. Fig. v. Schädeln etc.)
- Stratz, C. H., Atavismus des menschlichen Ohres. (S. Kap. 11b.)



## 15. Wirbeltiere.

- Adams, L. A.**, Description of the Skull and separate Cranial Bones of the Wolf-Eel (*Anarrhichthys ocellatus*). 12 Taf. Kansas Univ. Science Bull., Vol. 4, 1908, No. 16, S. 331—355.
- Allen, J. A.**, The North Atlantic right Whale and its near Allies. 6 Taf. u. 1 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 277—329.
- Andrews, Roy C.**, Notes upon the external and internal Anatomy of *Balaena glacialis* Bonn. 6 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 23, 1908, S. 171—182.
- Andrews, Roy C.**, Description of a new Species of *Mesoplodon* from Canterbury Province, New Zealand. 1 Taf. u. 5 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 203—219.
- Anthony, R.**, A propos des caractères de l'*Hemibradypus* (*Scaepus*) *torquatus* Ill. 2 Fig. Bull. de la Soc. Zool. de France, T. 33, 1908, No. 8/9, S. 162—167.
- Bach, Franz**, Mastodonreste aus Steiermark. 1. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring. Mitt. d. Geol. Ges. Wien, Bd. 1, 1908, S. 22—24.
- Beddard, Frank E.**, Some Notes on the muscular and visceral Anatomy of the Batrachian Genus *Hemisus*, with Notes on the Lymph-Hearts of this and other Genera. 15 Fig. Proc. Zool. Soc. of London, 1908, Pt. 4, S. 894—924.
- Brown, Barnum**, The *Ankylosauridae*, a new Family of armored Dinosaurs from the upper Cretaceous. 20 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 187—201.
- Case, E. C.**, Notes on the Skull of *Lysorophus tricarinatus* Cope. 4 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 531—533.
- Giacomini, E.**, I corpi postbranchiali nelle Cieche e nelle Anguille adulte. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 2/3, S. 88—92.
- Granger, Walter**, A Revision of the American Eocene Horses. 3 Taf. u. 5 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 221—264.
- Leriche, Maurice**, Note sur des poissons paléocènes et éocènes des environs de Reims (Marne). 2 Taf. u. 2 Fig. Soc. Géol. du Nord, Annales 37, Livr. 3, S. 229—265.
- Leriche, Maurice**, Première note sur les poissons carbonifères du Nord de la France. 2 Fig. Soc. Géol. du Nord, Annales 37, Fasc. 3, S. 266—281.
- Leriche, Maurice**, Sur quelques plaques dentaires de *Cochliodontidés* des Terrains carbonifères de la Belgique. 1 Taf. Soc. Géol. du Nord, Annales 37, Livr. 4, S. 281—286.
- \***McClung, C. E.**, Restoration of the Skeleton of *Bison occidentalis*. 1 Taf. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull. 1908. 6 S.

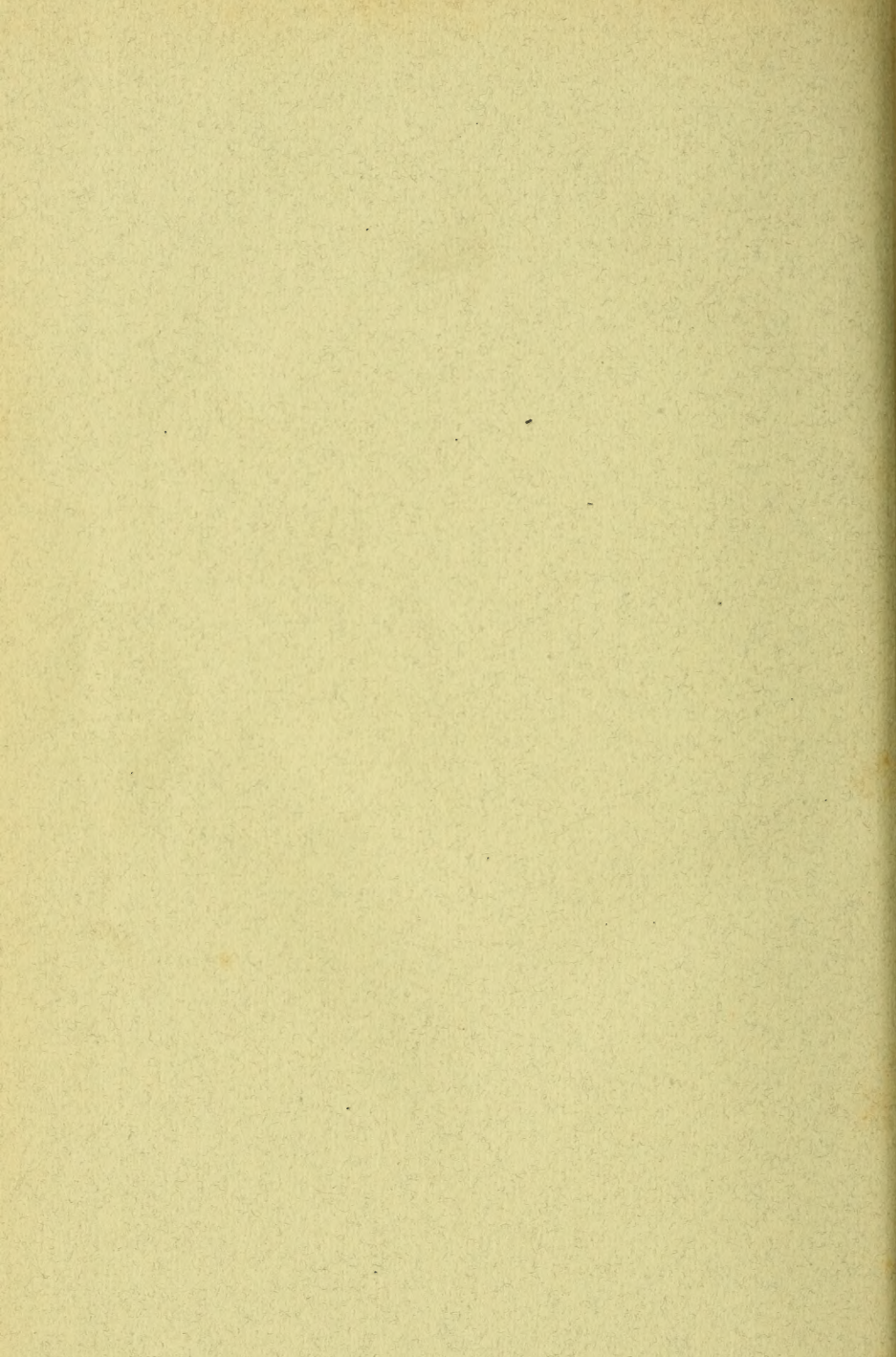
Abgeschlossen am 8. Juni 1909.













MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04291

1263



